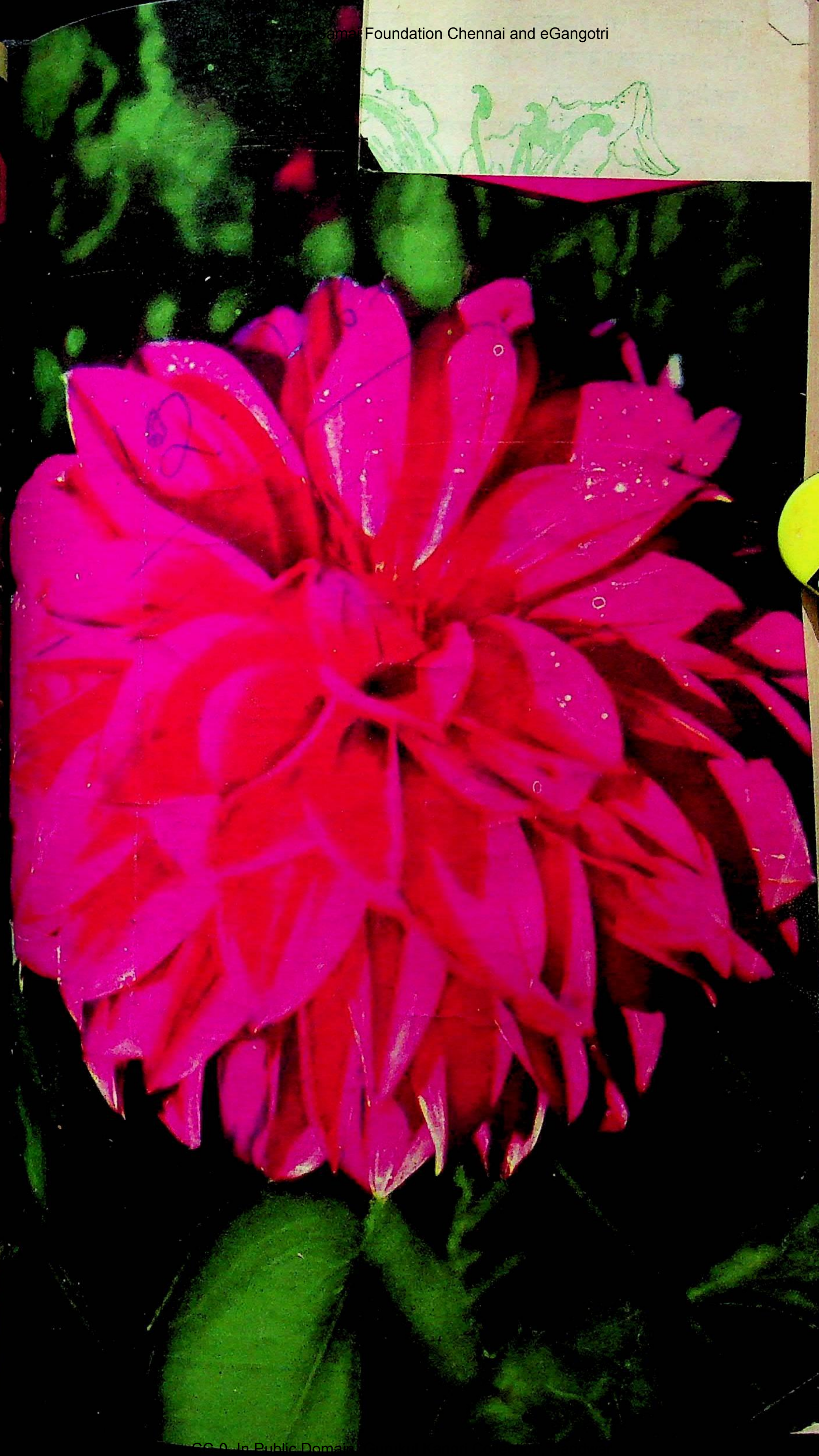
Foundation Chennai and eGangotri



CC-0. In Public Domain

Price : 75 paise
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

फूल २
—कीर्तिमोहन

भविष्य के लिए भोजन ८
—राजेन्द्रप्रसाद वार्ष्णेय

परमाणु-शक्ति और धातु-विज्ञान १३
—सत्यपालसिंह राजपूत

नींदघर १७
—सुप्रकाश दत्त

जीव-रसायन २२
—नरेन्द्रसिंह माथुर

ब्रह्माण्ड २७
—राजेन्द्रकुमार

लैजेरो स्पैलैंजेनो ३५
—डा. हर्ष प्रियदर्शी

पपीता ४६
—आर. एन. सिंह

स्थायी स्तम्भ

विचित्र संसार २५
वैज्ञानिक उपलब्धियां ४४
विज्ञान क्लब ५१
इनाम लो ५४
तुम्हारी कलम से ५५

अपनी बात

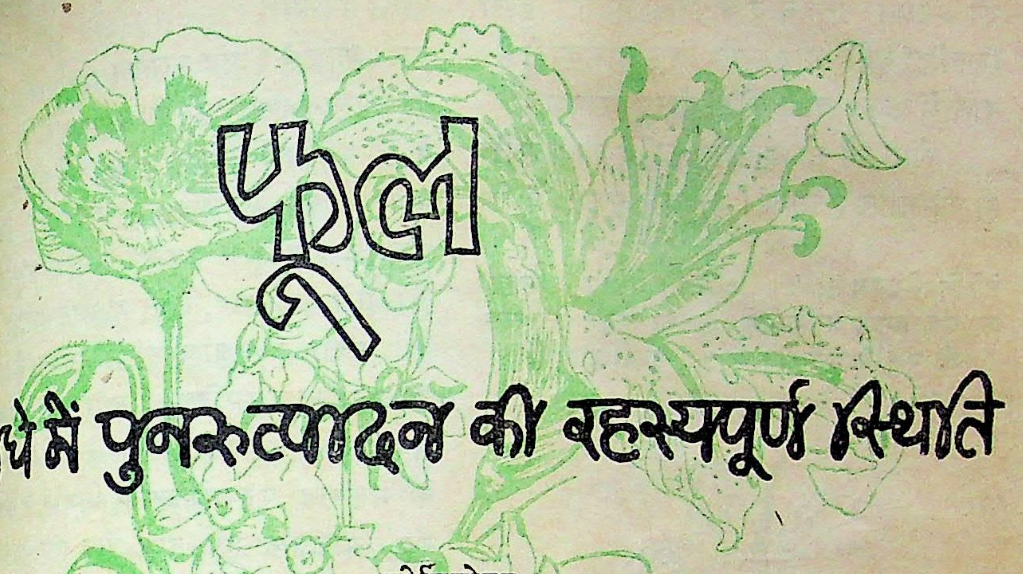
यह निर्विवाद स्वीकार्य जान पड़ता है कि विशुद्ध विज्ञान ही मानव को ऐश्वर्य का स्वामी नहीं बना सकता। विज्ञान के विकास के साथ-साथ पिछली अर्धशताब्दी में विनाश की सम्भावना प्रबल हुई है, और वैज्ञानिक यह सोचने पर विवश हुए हैं कि जिस अन्तिम लक्ष्य तक वे पहुंचना चाहते हैं, क्या वह विनाश ही है? परमाणु में निहित असीम शक्ति से परिचय और अन्तर्ग्रही यात्राओं की सम्भावना द्वारा दिक्-काल के सन्दर्भ में मानव के अस्ति का स्पष्टीकरण हुआ है। यद्यपि विज्ञान ने भौगोलिक रूप से विश्व को एक कर दिया है किन्तु राष्ट्रीय और धार्मिक विषमता के कार फिर भी वह अनेक हिस्सों में बंटा हुआ है। मानव इन हिस्सों से जुड़ा हुआ है और इनके मोह के कारण अपने को युद्धों में उलझा लेता है।

विज्ञान-लोक वैज्ञानिक प्रगति के सन्द में विश्व चेतना के महत्त्व को प्रस्तुत करने के लिए सदा से प्रयत्नशील रहा है। जब तक विचारों की स्वतन्त्रता नहीं है, यह सम्भव नहीं हो सकता है कि मानव संकुचितता से उ और सार्वत्रिक एकात्मता के भाव को गति दे।

वैज्ञानिकों की क्षमता विनाश को परि समझने में सहायता करने की ओर लगनी होनी चाहिये। विशुद्ध विज्ञान के विकास के साथ-साथ उपयोगी विज्ञान का समुचित विकास आवश्यक है। युद्ध की खेदजनक आशंका से मानव जब तक मुक्त नहीं हो जाता, अपनी नियति के सम्बन्ध में वह आश्वस्त नहीं हो सकता।

CC-0. In Public Domai... ri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



फूल

पौधे में पुनरुत्पादन की रहस्यपूर्ण स्थिति

कीर्तिमोहन

पौधे का वह भाग जो फल आने से पूर्व खिल उठता है, साधारणतः फूल कहलाता है। फूल पौधे का कोमलतम भाग होता है। यह सर्वविदित तथ्य है कि उच्च कुल के पौधों में ही फूल आते हैं। फूल से जुड़ी पत्तियों-सी रचना बीज के विकास में सहायक होती है। आधुनिक वनस्पति-विज्ञान के अन्तर्गत यह वर्ग स्परमेटोफाइटा (*Spermatophyta*) नाम से जाना जाता है।

परागण के पश्चात् बीज का विकास बीजाण्ड (ovule) से होता है। बीज के विकास के लिए पुंकेसर (stamens) एक आवश्यक रचना है। पुंकेसर पर ही परागकण (pollen grains) होते हैं। अण्डप (carpels) पर बीजाण्ड विकसित होते हैं।

फूलों की तलाश में वनस्पति-शास्त्री

फूल प्रकृति की आश्चर्यजनक रचना हैं। रंग की दृष्टि से फूलों की खोज करें, तो पायेंगे कि हमें जितने रंग मालूम हैं, उन सब रंगों के फूल इस सृष्टि में हैं; और यह सम्भव है कि फूलों की खोज में कुछ नये रंगों का भी पता चले। फूल आकार में भी तरह-तरह के होते हैं। कुछ फूल इतने सुडौल होते हैं कि यह निर्णय कर पाना कठिन होता है, यह फूल आकार की दृष्टि लुभावना है या रंग की दृष्टि से। कुछ फूल दीर्घाकार, छितराये-से भांति-भांति के जन्तुओं के सदृश होते हैं। अनेक ऐसे फूल भी मिलेंगे जिनकी महक मन को अनायास मोह लेती है। इसके विपरीत कुछ सड़े हुए मांस की तरह महकते हैं। फूलों का संसार विचित्र है। अनेक फूल इतने छोटे होते हैं कि एक साधारण व्यक्ति जान भी नहीं सकता कि इस पौधे पर फूल खिले हैं, किन्तु ऐसे फूलों की तलाश वनस्पति-शास्त्री के लिए कोई कठिन बात नहीं है। शाह बलूत का फूल एक ऐसा ही उदाहरण है।

लेकिन इतनी विषमता का क्या कारण है? प्राचीन काल में लोगों का विश्वास था कि विश्व में फूलों की उत्पत्ति इसी लिए हुई कि मानव उनकी सुन्दरता को आंख भरकर देख सके। लेकिन जीव-विज्ञानवेत्ता इस धारणा का खण्डन करते हैं। उनका मत है कि लाखों-करोड़ों वर्ष पूर्व से इस पृथ्वी पर फूल हैं—तब से जब मानव अस्तित्व में नहीं आया था। यह एक सर्वमान्य वैज्ञानिक स्थापना है कि यदि कोई जन्तु या वनस्पति अपने आकार में

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

असाधारण है, तो निश्चय ही उसके आकार की असाधारणता बाद में उसके प्रयत्नों द्वारा विकसित हुई है और उसके लिए लाभकारी है।

रात में उड़ने वाले कीटों द्वारा परागण

पौधों की भी उत्पत्ति मानव की उत्पत्ति ही की भांति होती है। यह कह सकते हैं कि

सेलेनिपेण्डियम (*selenipendium*) **दक्षिण अमरीका का एक प्रमुख आर्किड है। इसकी रिबन की तरह की पंखुड़ियां करीब दो फुट लम्बी होती हैं**

पौधे में फूल पुनरुत्पादन अंग है। फूल वाले पौधों में निषेचन (fertilization) परागकणों द्वारा होता है। यदि परागण (pollination) दो भिन्न-भिन्न फूलों के परागकणों से होता है, तो यह क्रिया अधिक उपयुक्त होती है। कुछ फूलों में परागण पवन द्वारा होता है जिसमें परागकण वायु में उड़कर फूलों तक पहुंचते हैं। ऐसे फूल प्रायः बहुत ही छोटे होते हैं।

परागण बहुधा कीटों द्वारा होता है। फूलों का मकरन्द मधुमक्खियों तथा तितलियों को अपनी ओर आकर्षित करता है। ये कीट फूलों के मकरन्द पर ही अपना निर्वाह करते हैं। रंग, आकर्षक रूप तथा तीव्र गंध के कारण कीटों को फूलों को ढूंढ़ने में कठिनाई नहीं होती। कुछ फूलों में परागण कुछ विशेष कीटों द्वारा ही सम्पन्न होता है। ऐसे फूल रंग, आकार तथा गन्ध में औरों से अलग होते हैं जिसके कारण विशेष कीट इनकी ओर आकर्षित होते हैं।

कुछ फूलों में परागण रात में उड़ने वाले कीटों द्वारा होता है। ये फूल बहुधा सफेद तथा तीव्र गन्ध वाले होते हैं।

जिन फूलों में निषेचन कीटों द्वारा होता है, वे बड़ी सरलता से कीटों को अपनी ओर आकर्षित कर लेते हैं। वास्तव में ये कीट इस तरह निषेचन में सहायक होकर फूलों से अपना भोजन प्राप्त करते हैं। दलपुंज में जो ग्रन्थियां होती हैं वे मीठा और सुगन्धित रस निस्सरित करती रहती हैं। यह रस फूलों का मकरन्द कहलाता है। जब कीट मकरन्द पीना चाहता है, तो वह फूल तक उड़कर आता है। वह पंखुड़ियों को हटाकर मकरन्द तक पहुंचने का प्रयास करता है। इस प्रयास में ढेर-सारा पराग, परागकोष से उसके शरीर से चिपक जता है। कीट मकरन्द पीकर उसी जाति के दूसरे फूल पर पहुंचता है, और फिर वहां भी मकरन्द पीने के प्रयास में वह परागकण

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

स्त्रीकेसर (pistil) पर छोड़ देता है। इस तरह कीट फूलों से मकरन्द लेकर निषेचन में सहायता करते रहते हैं।

वंश-वृद्धि के लिए सुगन्ध का महत्त्व

फूलों में सुगन्ध का अन्यतम महत्त्व है। कहा जाता है कि प्राचीन काल में नाविक किनारा देखे बिना ही यह अन्दाजा लगा लेते थे कि वे तट के नजदीक हैं। वे किनारे से आने वाली हवा में फूलों की सुगन्ध पाकर इस बात का अन्दाजा लगाया करते थे।

लेकिन हमारा यह सोचना गलत होगा कि फूल मनुष्य लिए सुगन्ध बिखेरते हैं। वनस्पति-वैज्ञानिकों का मत है कि फूलों में सुगन्ध का प्रमुख प्रयोजन निषेचन की सम्पन्नता में सहायक होना है। निषेचन की सम्पन्नता बीज के उत्पादन के लिए आवश्यक है। इस तरह हम एक निष्कर्ष पर पहुंचते हैं कि फूलों में सुगन्ध का महत्त्व उनकी वंश-वृद्धि के लिए है।

फिर भी फूलों को हम अपने लिए प्रयोजित मानते हैं और उनसे सुगन्धियां प्राप्त करते हैं।

जिन इत्रों (प्राकृतिक सुगन्धियों) का हम प्रयोग करते हैं वे फूलों से निम्नलिखित दो विधियों से प्राप्त किये जाते हैं—

आसवन विधि (distillation)

इस विधि के अन्तर्गत फूल एक बड़े पात्र में रखकर या तो उबाले जाते हैं, या उन पर से भाप गुजारी जाती है। दोनों प्रक्रियाओं में वाष्प के साथ तेल निकल आता है। फिर यह वाष्प जल में ठण्डी की जाती है। जल में से इस वाष्प के गुजरने से तेल जल के ऊपर तैरने लगता है। बाद में सतह पर तैरता हुआ तेल पृथक कर लिया जाता है।

निष्कर्षण विधि (extraction)

कुछ फूलों के तेल भाप के सम्पर्क में आकर नष्ट हो जाते हैं। ऐसे फूल गरम, पिघली हुई

क

ख

ग

सृष्टि में सामान्य फूल हैं और अनोखे भी। सृष्टि के कुछ अनोखे फूल हैं—(क) ह्वाइट विलो, (White Willo), **(ख) व्रिसिया** (*Vriesia*), **और (ग) मुकुना** (*Mukuna*)

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

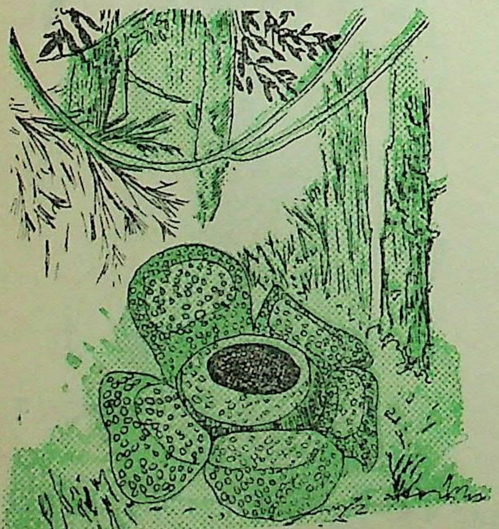
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

चरबी में रखे जाते हैं जो इनके तेल को सोख लेती है। गुलाब तथा दूसरे कई फूलों से इत्र इसी विधि द्वारा प्राप्त किया जाता है। चमेली का इत्र तो इस विधि से भी नष्ट हो जाता है। इस फूल से इत्र एक दूसरी ही विधि से प्राप्त करते हैं। शुद्ध की हुई चरबी की सतहों के बीच फूलों को रखा जाता है। आगे की प्रक्रिया पूर्ववत, निष्कर्षण विधि ही की भांति रहती है। निष्कर्षण की दोनों ही विधियों में इत्र रासायनिक विलायकों द्वारा प्राप्त किया जाता है।

फ्रांस में व्यावसायिक स्तर पर इत्र प्राप्त करने के लिए फूल उगाये जाते हैं। टरकी और बलगेरिया में भी इत्र का उत्पादन होता है। बहुधा गुलाब, चमेली और लवेण्डर के ही इत्र अधिकतर प्राप्त किये जाते हैं। इत्र प्राप्त करने के लिए फूल की बहुत अधिक मात्रा की जरूरत पड़ती है। इस मात्रा का एक तथ्य से अनुमान कर सकते हैं कि २५० पौण्ड गुलाब के फूलों से केवल एक औंस इत्र प्राप्त होता है।

लेकिन फूलों के अस्तित्व की सार्थकता इत्र निस्सरण में नहीं है। यह तो एक सन्दर्भ है जिसे मानव ने अपने लाभ के लिए जोड़ लिया है।

विश्व का सबसे बड़ा और अनोखा फूल रैफ्लिशिया अर्नोल्डी (*Ruflesia arnoldi*)



सृष्टि में अनोखे फूल

सृष्टि में सामान्य फूल हैं और अनोखे फूल भी। विश्व का सबसे बड़ा फूल रैफ्लिशिया अर्नोल्डी (*Raflesia arnoldi*) है। प्रायः यह सुमात्रा के जंगलों में पाया जाता है। इसका अर्द्धव्यास लगभग एक गज होता है। एक अन्य फूल अमारफोफेलस टाइटेनम (*Amorphophallus titanum*) वास्तव में पुष्प नहीं होता। यह पुष्पक्रम (infloresce-nce) होता है। यह भी सुमात्रा के जंगलों में पाया जाता है। पुष्पक्रम ८.५ फुट ऊंचा होता है। सेलेनिपेण्डियम (*Selenipendium*) दक्षिण अमरीका का एक आकिड है। इसकी पंखुड़ियों की संख्या दो होती है। पंखुड़ियां रिबन के आकार की दो फुट लम्बी होती हैं। ह्वाइट विलो (White Willow) प्रकृति की संक्षिप्तता का एक विलक्षण उदाहरण है। इसके एक स्त्रीकेसर होता है और दो पुंकेसर। इसमें निषेचन पवन द्वारा होता है। व्रिसिया (*Vriesia*) देखने में मोमबत्ती की लाल लौ-सा होता है। यह मुख्यतः ब्राजील का फूल है।

मुकुना (*Mucuna*) भी अपनी विचित्रता के लिए प्रसिद्ध है। आप पौधे के सामने खड़े हैं। ढेर-सारे फूल उगे हैं। आप यह सोचेंगे, फूल नहीं तोते की चोंचें हैं।

इसी तरह के विचित्र फूलों में वाटर एरम (Water Arum), कैलसियोलारिया (*Calceolaria*), स्नो-प्लाण्ट (SnowPlant), ऐनथुरियम (*Anthurium*), बर्ड-ऑफ-पैराडाइज फ्लावर (Bird-of-Paradise Flower) दुवालिया (*Duvalia*), पैशन फ्लावर (Passion Flower), कैरियन फ्लावर (Carrion Flower) विशेष रूप से उल्लेखनीय हैं।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

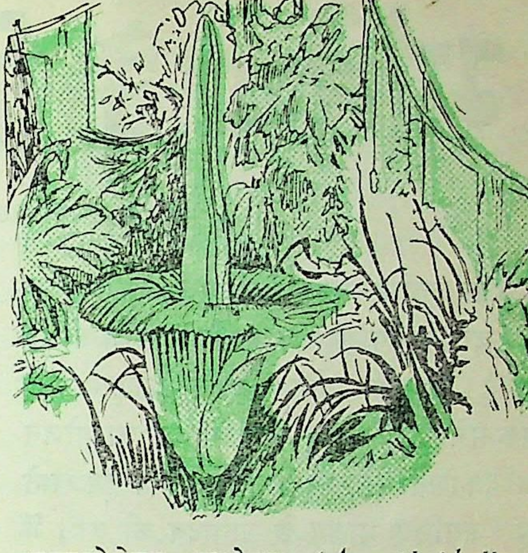
आधुनिक अनुसन्धानों में पौधों पर लफू लगने के सम्बन्ध में काफी-कुछ ज्ञात हुआ है। निषेचन के सम्बन्ध में भी जानकारी मिली है। साधारण शब्दों में फूल की परिभाषा इस प्रकार कर सकते हैं : 'एक फूल बहुत से अंगों का समूह है जो प्रजनन की दृष्टि से अत्यन्त महत्वपूर्ण हैं।' पौधे पर फूल लगना कई कारणों पर निर्भर करता है, विशेष हैं—पौधे में संचित भोजन की मात्रा, प्रकाश और ताप की स्थितियां।

फूल के विकास के लिए पौधे में संचित भोजन की अधिक मात्रा की आवश्यकता होती है। फूल में होने वाली प्रजनन-क्रिया तथा बीज और फल के निर्माण के लिए भी भोजन की अतिरिक्त मात्रा का प्रयोजन होता है। भोजन की मात्रा नयी शक्ति देने, नये जीव द्रव्य (protoplasm) तथा कोष की दीवारों के निर्माण में खर्च हो जाती है। अतः यह निश्चित है कि पौधे का उचित विकास तब माना जायेगा जब उस पर फूल उगें, और इसके लिए आवश्यक है कि वह अपने जीवन में एक ऐसी अवस्था से गुजरे जब भविष्य की क्रियाओं के लिए वह भोजन एकत्र कर ले।

पौधे में बनने वाला हारमोन

पौधे में भोजन की आवश्यक मात्रा के संचित होते ही उस पर फूल लगने प्रारम्भ नहीं हो जाते। आधुनिक अनुसन्धानों में यह पाया गया है कि उन्हें ताप तथा प्रकाश की उचित मात्रा भी मिलनी चाहिये। यही कारण है, किसी विशेष देश के पौधे दूसरे देश में तथा भिन्न जलवायु में फल नहीं दे पाते।

यह अभी तक ज्ञात नहीं हो पाया है कि



आमरफोफेलस टाइटेनम (*Amorphophallus titanum*)—**एक फूल जो फूल नहीं है**

ताप और प्रकाश की आवश्यक मात्रा की सहायता से फूल कैसे उगते हैं, किन्तु वैज्ञानिकों का अनुमान है कि सम्भव है, इस तरह पौधे में कोई विशेष हारमोन बनता हो और इस हारमोन के कारण ही फूल लगते हों। वैज्ञानिकों ने इस हारमोन का नाम फ्लोरिजेन (florigen) रखा है। इसकी रासायनिक संरचना अभी तक ज्ञात नहीं हो पायी है।

फूल के उद्भव तथा विकास के सम्बन्ध में यद्यपि बहुत-सी ऐसी बातों का ज्ञान हमें हो चुका है जिनके सम्बन्ध में कुछ वर्ष पूर्व तक ज्ञात नहीं था, किन्तु पौधों में पुनरुत्पादन की स्थितियां आज भी हमारे लिए रहस्यपूर्ण बनी हुई हैं। फिर भी वैज्ञानिकों की धारणा है कि पुनरुत्पादन में तथा फूल के विकास में फ्लोरिजेन हारमोन महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाता है। ●

पेड़ की छाल से नया सीमेण्ट

हमारे लिए पौधे अधिकतम उपयोगी सिद्ध होते जा रहे हैं। स्वीडन के ओरतनहोम नामक वैज्ञानिक ने पेड़ की छाल के प्रयोग द्वारा एक नयी सामग्री तैयार की है। सीमेण्ट के स्थान पर इस सामग्री का प्रयोग सफलतापूर्वक किया जा चुका है। इस छाल-कंक्रीट में थोड़ी बालू तथा सीमेण्ट मिलाने से मसाले की ऊष्मा तथा ध्वनि-रोधी क्षमता में वृद्धि हो जाती है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

भविष्य के लिए भोजन

राजेन्द्रप्रसाद वार्ष्णेय, एम. एस-सी.

बढ़ती हुई जनसंख्या के लिए भोजन के उत्पादन में पिछले ५० वर्षों में काफी प्रगति हुई है। फिर भी भविष्य के लिए भोजन आज एक समस्या बना हुआ है । भविष्य का भोजन अधिकांशतः ऐसा ही होगा जैसा आज हम खाते हैं । इसलिए भोजन के उत्पादन की वृद्धि में विज्ञान का उपयोग निश्चित है । भविष्य में एक नये भोजन के आविष्कार के वजाय वर्तमान भोजन को ही सुधारा जायेगा, विश्व के प्रसिद्ध वैज्ञानिकों का यह मत है।

पिछले १०० वर्षो में विज्ञान का रुख अत्यन्त सफलता के साथ भोजन की समस्या की ओर मोड़ा गया है, लेकिन भविष्य के लिए कोई नया भोजन विकसित नहीं किया गया है। वैज्ञानिक विधियों से भोजन की उत्पादन-वृद्धि तथा इसे नष्ट होने से बचाने की विधियों में काफी प्रगति हुई है। १८४० में जे. डब्लू ल्वेस के शोध कार्यों ने कृत्रिम रासायनिक खाद का अविष्कार किया जिसके परिणामस्वरूप विश्व भर में उत्पादन बढ़ा । पहली बार १८७० और १८८५ में आर्सेनिक और तांबे के यौगिक पेरिस ग्रीन और बोरडयोक्स मिश्रण का कीटाणु-नाशक और फफूंदनाशक के रूप में उपयोग हुआ, बाद में अनेक कीटाणुनाशक दवाओं ने भोजन के सम्भरण में अत्यधिक वृद्धि की है ।

आज के भोजन में सुधार

विश्व के भोजन-सम्भरण के सुधार में मुख्य देन आनुवंशिकी की है । बीज के वरणात्मक प्रजनन के उपयुक्त चयन से आज बहुत कुछ सम्भव है। विश्व के उन भागों में भी गेहूं उगाया जा सकता है जहां पर मौसम शुष्क या ऋतु बहुत कम समय के लिए होती है । इस कारण वहां गेहूं की बिना सुधरी किस्म को पैदा नहीं किया जा सकता है । अकेले कनाडा में ही पश्चिमी और उत्तरी भाग के उन विशाल क्षेत्रों में नये गेहूं की बहुत अधिक और अच्छी फसलें उगती हैं जहां पहले रेगिस्तान था।

गेहूं के वैज्ञानिक प्रजनन द्वारा ऐसे गेहूं का उत्पादन ही काफी नहीं है जो कम समय की गरम ऋतु में पक जाय, बल्कि इस गेहूं में रोग के लिए भी प्रतिरोधक शक्ति होनी चाहिये । ३० वर्ष पहले सुधरी हुई किस्म की ३.५ करोड़ ब्रशेल्स गेहूं की फसल १० वर्ष के भीतर रतुये (rust) द्वारा नष्ट हो गयी थी। हालांकि स्थिति को शीघ्र ही आनुवंशिक-शास्त्रियों द्वारा रोक दिया गया जिन्होंने दो भिन्न मार्क्विस संकरो को एक नयी किस्म थेचर (thatcher) बनाने के लिए प्रयुक्त किया । यह किस्म रतुआ को रोकती थी।

भविष्य के भोजन में गेहूं तथा अन्य चीजें सम्भवतः अधिक सुधरी हुई किस्मों में होंगी। उत्पादन अधिक होगा और रोग प्रतिरोधक शक्ति भी अधिक होगी । भूसा दाने के बढ़ते हुए वजन तथा रोगों को रोकने के लिए मजबूत होगा । आधुनिक विज्ञान ने उत्तरी अमरीका में अनाज के उत्पादन को दूना कर दिया है।

प्रजनन ने भी वर्ष में दो या तीन बार अण्डे देने वाली जंगली मुरगी तथा भारत की निकम्मी मुरगी को आधुनिक मुरगी में बदल दिया है जो वर्ष में ३०० अण्डे देती है। अण्डों का आकार और पोषक तत्त्व प्रजनन द्वारा सुधरी हुई मुरगियों के अण्डों में पुरानी

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

मुरगियों की अपेक्षा अधिक हैं, इसलिए हम आशा कर सकते हैं कि इनमें और अधिक सुधार होगा और कम से कम इस तरह की मुरगियों का विश्व के अन्य भागों में फैलाव तो होगा ही। अमरीका के एक वैज्ञानिक ने बताया है कि भविष्य में मुरगियां जमीन के अन्दर रहा करेंगी और उनका भोजन द्रव रूप में होगा। जमीन के अन्दर मुरगियों के लिए अनुकूल वातावरण आसानी से बनाया जा सकता है और ऊपर की जमीन पर कृषि हो सकती है। इस प्रकार दोहरा लाभ हो सकता है। मुरगिया यदि द्रव खुराक खाना शुरू कर दें, तो अन्न की काफी बचत होगी।

मानव के लिए अत्यधिक उपयोगी प्राचीन और आज का प्रमुख भोजन गाय का दूध भी भविष्य का भोजन होगा। एक आधुनिक वैज्ञानिक तरीके के प्रजनन से प्राप्त और उपयुक्त भोजन पाने वाली गाय के दूध की मात्रा काफी अधिक होगी।

भोजन-परिरक्षण के नये तरीके

भोजन के उत्पादन की वृद्धि में विज्ञान के सफल उपयोग के साथ-साथ उतना ही महत्त्व-पूर्ण भोजन के परिरक्षण में इसका उपयोग है। यद्यपि साधन बदल गये हैं लेकिन भोजन-परिरक्षण के सिद्धान्त वही हैं। शुष्क रूप में परिरक्षण अधिक अशुद्ध तरीका है लेकिन स्प्रे शोषण, रोलर शोषण और जमाव द्वारा शोषण इत्यादि अच्छे तरीके हैं। भोजन को जमाने की विधि, पानी हटाने की विधि, और बन्द डिब्बों द्वारा भोजन को नष्ट होने से बचाने की विधि में नये सुधार किये गये हैं। गामा विकिरणों द्वारा अणुजीव को नष्ट करने के नये तरीके भी अपनाये जा रहे हैं। इस सबसे हमें जमी हुई मटर, शुष्क दूध, शुष्क अण्डे इत्यादि खाने को मिल सकते हैं।

परमाणु-विज्ञान का कृषिक उत्पादन बढ़ाने और परिरक्षण में प्रयोग भूख के विरुद्ध संघर्ष में अमूल्य सिद्ध हो सकता है। यद्यपि इस विषय में बहुत कुछ ज्ञान प्राप्त हो चुका है फिर भी रेडियो समस्थानिकों का कृषि में उपयोग अभी विकास की अवस्था में है। रेडियो समस्थानिकों की बहुत कम मात्रा का पौधों, पानी, भूमि में और कीड़ों के मारने में प्रयोग उत्पादन-वृद्धि में काफी सहायक सिद्ध हुआ है।

रेडियोधर्मी पदार्थों का उपयोग : छोटे और मजबूत भूसे के पौधे

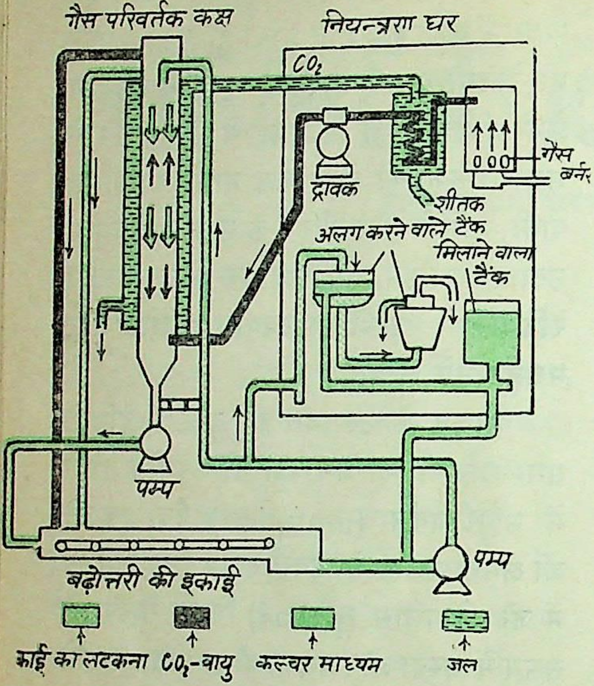
भोजन के उत्पादन की वृद्धि में रेडियो समस्थानिकों का प्रभावशाली उपयोग पौधों में उत्परिवर्तन (mutation) पैदा करने की क्षमता रखता है, उदाहरण के लिए स्वीडन में जौ की पलास (pallas) किस्म से पिछले समय में लम्बा और पतला पौधा होता था जो इतनी आसानी से झुकता था कि अनाज के दाने के वजन को भी सहन नहीं कर पाता था। फलस्वरूप वह खाद की अधिक मात्रा के लिए अनुपयुक्त था। रेडियोधर्मी पदार्थों के उपयोग से छोटे और मजबूत भूसे के पौधे पैदा होते हैं, जो आजकल स्वीडन और ब्रिटेन में प्रचलित हैं।

भारत उन १२ देशों में से है जो FAO/IAEA से संयुक्त स्कीम में विस्तृत शोध-कार्य में भाग ले रहे हैं। इनका ध्येय चावल के उत्पादन को बढ़ाना है। यह उल्लेख्य है कि चावल दुनिया की आधी जनसंख्या का आधार-भूत भोजन है। इसके अधीन उत्परिवर्तित चावल की सुधरी हुई किस्में निकाली गयी हैं।

विकिरण में अनावरण अनुर्वरता उत्पन्न कर सकता है। इस गुण का उपयोग किया जा सकता है। सारी दुनिया के बड़े हिस्से में बढ़ती हुई फसल का काफी भाग विनाशकारी कीटों द्वारा नष्ट होता है। फल की मक्खियां फल की अनेक फसलों को नष्ट कर देती हैं। स्क्रूवर्म मक्खी जो पशुओं के खुले घावों में अण्डे देकर मार सकती हैं, प्रथम विनाशकीट थी जिस

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



काई का उत्पादन भोजन का एक सम्भव स्रोत है। (चित्र)—जापान में परीक्षण की गयी एक योजना—यूनिट में बढ़ते हुए पौधे इसके ढक्कन से प्रकाश तथा गैस परिवर्तक टावर और खनिज कल्चर माध्यम (culture medium) **से कार्बन डाइ-आक्साइड गैस प्राप्त करते हैं**

पर उर्वरता द्वारा शोध-कार्य किया गया है। यह डा० निपलिंग के २७ वर्ष के प्रयोगों का परिणाम है। डा. निपलिंग ने करोड़ों स्क्रूवर्म मक्खियों को पकड़ा और उन्हें रेडियो-धर्मी कोबाल्ट से अनावरित कराके अनुर्वरता उत्पन्न की। इसके बाद उन्हें ऐसी जगह छोड़ दिया जहां ये बहुत अधिक संख्या में थीं। वायुयान पकड़ी हुई मक्खियों को छोड़ने के स्थान तक महीनों हर सप्ताह ले गये। एक वर्ष के भीतर अमरीका की बहुत-सी जगहों में स्क्रूवर्म मक्खियां लगभग खत्म हो गयीं।

इसी तरह के प्रयोग से अनेक फसलों को नष्ट होने से बचाया जा सकता है। विनाश-कारी कीटों द्वारा नष्ट हुई फसलों के बराबर ही भोजन की मात्रा फफूंद और बैक्टीरिया के संक्रमण से नष्ट होती है आयनीकृत विकिरण कीड़ों को तथा उन अणुजीवों को नष्ट कर सकते हैं। प्रकृति में भोजन का विघटन एनजाइम (enzymes) तथा रासा-यनिक क्रियायों, जैसे आक्सीकरण से होता है। विकिरण एनजाइम को नष्ट कर सकते हैं।

रेडियो समस्थानिकों का प्रयोग सर्वप्रथम भूमि की उर्वरता बढ़ाने और फसल के पोषक तत्त्वो के प्रोत्साहन में किया गया था। इस क्षेत्र में काफी सफलता प्राप्त हुई है। भविष्य में पौधों की गति और पोषक तत्त्वों को प्राप्त करने की शक्ति के विषय में अधिक ज्ञात होने पर इस दिशा में अत्यधिक प्रगति होने की सम्भावना है। इन सब सुधारों के साथ स्वचालन का विकास आवश्यक है।

कृषि व्यापार (agri-business) **की ओर**

स्वचालन ने अधिकांश व्यापारिक उद्योगों में मूलभूत रूप से क्रान्ति उत्पन्न कर दी है। भोजन उत्पादन के क्षेत्र में भी इसका उपयोग बहुत लाभकारी सिद्ध होगा। कृषि समाप्त हो जायेगी और इसका स्थान कृषि व्यापार ले लेगा। फिर किसानों द्वारा भोजन का उत्पादन, व्यापारियों द्वारा इसकी सुरक्षा तथा पैकिंग और एक तीसरे समुदाय द्वारा इसकी विक्री नहीं होगी। ये सब क्रियाएं एक वृहद् पैमाने पर विज्ञान पर आधारित, स्वयं चलने वाले उत्पादक और वितरक व्यापार में परिवर्तित हो जायेगी। आज भी यह परिवर्तन मुरगी-पालन में पूर्ण रूप से सम्पन्न हो चुका है।

मुरगियों को पोषक तत्त्वो से सन्तुलित खुराक दी जा सकती है और उन्हें यान्त्रिक रूप से अण्डे देने के लिए अनुकूल परिस्थितियों में रखा जा सकता है। खाने के लिए चूजों का उत्पादन इसी तरह बढ़ाया जा सकता है, और वैज्ञानिक तरीकों से नियन्त्रित किया जा सकता है, जिससे एक मनुष्य ४०,००० मुरगियों की देखभाल कर सकता है। चूजे के उत्पादन

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

परिरक्षण और विक्री आदि कार्य स्वचालित यन्त्र द्वारा भी हो सकते हैं। ऐसा यन्त्र पूर्ण रूप से विज्ञान पर आधारित होगा।

इसके लिए आनुवंशिक विशेषज्ञों की आवश्यकता होगी जो यह देखेंगे कि प्रयोग करने वाले प्रजनन भण्डार में उपयुक्त शुद्ध प्रजनन से उर्वर अण्डे पैदा होते हैं या नहीं।

पोषक तत्त्व विशेषज्ञ यह गारण्टी देंगे कि मुरगियों को दिये गये भोजन में पूर्ण रूप से पोषक तत्त्व विद्यमान हैं।

भविष्य में वैज्ञानिक तरीके अधिक से अधिक उपयोग किये जायेंगे और भोजन की भिन्न-भिन्न किस्मों का उत्पादन किया जायगा। पश्चिमी देशों में इस प्रकार की विधियां प्रयोग की जा रही हैं, उदाहरण के लिए मटर की खेती में। उपयुक्त भूमि में उगायी गयी मटर में फसल को जब रसायन-शास्त्री यह परीक्षण कर लेता है कि उसमें शर्करा की सान्द्रता ठीक है और पौधे की क्रिया-विज्ञान का विशेषज्ञ उसे यन्त्रों से ठीक पका हुआ देख लेता हैं, यान्त्रिक फसल काटने वाले दिन और रात काम करके शीटिंग मशीन को स्थानान्तरित कर देते हैं जहां यह पैकेट बनाने के लिए जमायी जाती है। इस तरह समय की अत्यधिक बचत होती है।

संश्लिष्ट भोजन (synthetic food)

संश्लिष्ट भोजन क्या है? इसके अनेक जवाब मिल सकते है। उदाहरणस्वरूप गोश्त प्रोटीन का एक अभूतपूर्व स्रोत है, क्योंकि बैल, भेड़, बकरियां और सूअर के ऊतकों में अत्यधिक मात्रा में प्रोटीन होती है जिसे वे उस घास तथा भोजन से प्राप्त करते हैं जिसे वे खाते हैं। तब क्यों न इसी प्रोटीन को सीधे ही पत्तियों से निकालकर सान्द्रित किया जाय जिससे जानवरों की अमानवीय हत्या तथा वह कष्ट जो वे हमारे लिए उठाते हैं बच जाय। यद्यपि इस दिशा में प्रयत्न निराशाजनक रहे हैं। पत्तियों की प्रोटीन निकालने, उष्मा द्वारा पत्तियों के रस से प्रोटीन का अवक्षेपण, तथा उत्पादन की वसूली के लिए आवश्यक यन्त्र बहुत महंगे हैं। इनमें ताजी पत्तियों को एक गूथने वाले यन्त्र में से गुजारा जाता है। यह एक ड्रम होता है जिसमें अनेक कूटने वाले यन्त्र होते हैं। प्राप्त पत्तियों का रस फौरन ही ७५ डिग्री सेण्टीग्रेड तक प्रोटीन को जमाने के लिए गरम किया जाता है। उत्पादन का फौरन उपयोग किया जा सकता है या परिरक्षण द्वारा किया जा सकता है, लेकिन यह प्राकृतिक रूप से प्राप्त प्रोटीन से कम स्वादिष्ट होती है।

समुद्रीय जीव-विज्ञानशास्त्री देखते हैं कि मछली प्लवक खाकर रहती है, तो क्या मानव भोजन के लिए प्लवक का उपयोग कर सकता है या नहीं? उत्तर फिर भी नहीं होता है। अधिक मात्रा में प्लवक प्राप्त करने के लिए उपयुक्त यन्त्र बहुत कीमती तथा जटिल हैं।

साधारण पानी के यन्त्रों में काई के उत्पादन के लिए काफी प्रयत्न किये गये हैं। इस काई में कोई बेकार भूसा और जड़ नहीं होती। यद्यपि अब तक के प्रयत्न ज्यादा सफल नहीं रहे हैं, क्योंकि वास्तव में आर्थिक रूप से काई का उत्पादन इतना सरल नहीं हैं जितना कि खेत में घास का उत्पादन। और फिर दूसरी समस्या स्वाद की है। फिर भी काई के उत्पादन के लिए अनेक परीक्षण किये जा रहे हैं।

खमीर (yeast) भोजन का एक उम्दा स्रोत बताया गया है। खमीर कोषों को सुगर में बढ़ाया जा सकता है जो अतिरिक्त स्टार्च से मिल सकता है, और जब उन्हें अकार्बनिक अमोनिया के साथ मिला दिया जायगा, तो वे प्रोटीन को संश्लिष्ट कर देंगी। हाल ही में खमीर के कुछ ऐसे सैम्पल विकसित किये गये हैं, जिनमें सुगर की जगह पेट्रोलियम का प्रयोग होता है। इस प्रकार वास्तव में प्रोटीन का पूर्ण

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

रूप से अजीव-विज्ञानीय कच्चे माल से उत्पादन किया जाता है, यहां भी यद्यपि पत्ती प्रोटीन और काई प्रोटीन में आने वाली कठिनाइयों का सामना करना पड़ता है।

भविष्य के लिए भोजन पर विज्ञान का प्रभाव देखने के लिए इस समस्या को दो भागों में बांटा जा सकता है। एक तरफ हम स्पष्ट रूप से उस प्रगति को देख सकते है, जो पश्चिमी दुनिया में हुई है। हम अन्न की उत्पादन वृद्धि तथा अनेक प्रकार के आधुनिक भोजनों को भी देखते हैं, तो यह जान पड़ता है कि यह क्रिया अनवरत रूप से जारी रहेगी और इसमें सुधार होते रहेंगे।

दूसरा पहलू जो आज चर्चनीय है, काई-पोषित मछली का आटा और पेट्रोलियम के रासायनिक परिवर्तन द्वारा वसा के उत्पादन की सम्भावना से सम्बन्ध रखता है। यह सोचा जाता है कि यह भोजन और इस किस्म के अन्य भोजन हम लोगों से कम उन्नतिशील मनुष्यों द्वारा खाये जायेंगे।

चन्द्रमा तथा ग्रहों का भौगर्भिक अध्ययन करने के लिए केन्द्र

चन्द्रमा तथा ग्रहों का भौगर्भिक अध्ययन करने के लिए अमरीका के एरीजोना प्रदेश में इस प्रकार के विश्व के प्रथम केन्द्र की स्थापना हुई है। इस अनुसन्धान केन्द्र में चन्द्रमा के मानचित्र निर्माण, ज्वालामुखी पर्वत-सम्बन्धी अन्वेषण तथा चन्द्रतल के भू-भौतिकीय अध्ययन पर विशेष रूप से कार्य हो रहा है। इस केन्द्र में दो सौ से अधिक वैज्ञानिक और प्रविध्जि् कार्य कर रहे हैं। यहां अमरीका के अन्तरिक्ष-यात्रियों को चन्द्रतल के भौगर्भिक तथा भू-भौतिकीय अनुसन्धानों से सम्बन्धित विषयों में प्रशिक्षण भी प्रदान किया जाता है।

हृदय गति मापने का एक नवीन यन्त्र

रूस के वैज्ञानिकों ने हृदय गति मापने के लिए एक नवीन यन्त्र का निर्माण किया है। यह यन्त्र एक फाउण्टेनपेन के आकार का बना होता है। हृदय के समीप रखते ही यह यन्त्र हृदय कपाट तथा मांसपेशियों के सूक्ष्म परिवर्तन को भी नोट कर लेता है। यह यन्त्र ध्वनि से भी अधिक गति की आवृत्तियों को नोट करने में समर्थ है। इस यन्त्र के उपयोग द्वारा हृदय रोग का उपचार और अधिक क्षमता से होने की सम्भावना है।

९० मील प्रति घण्टा की गति से चलने वाला डीजल इंजन

स्वीडन की नोहाव कम्पनी ने एक ऐसा शक्तिशाली इंजन तैयार किया है जो ९० मील प्रति घण्टा की गति से रेलगाड़ी खींच सकता है तथा ऊंची चट्टानों को अकेला ही पार कर सकता है। पिछले इंजनों की अपेक्षा गाड़ियों को खींचने की इसकी क्षमता ६० प्रतिशत अधिक है। इस इंजन की शक्ति सामर्थ ३,३०० अश्व शक्ति है।

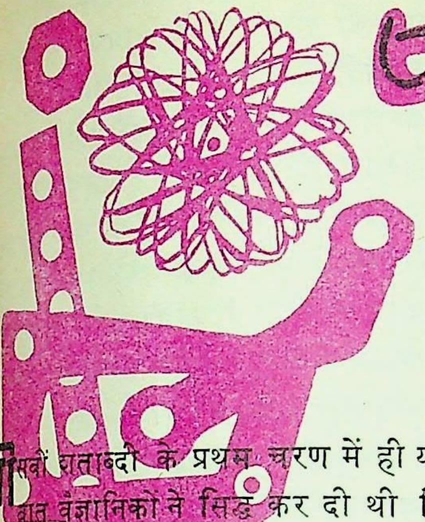
विश्व की प्राचीनतम चट्टान

यूराल स्थित भूगर्भीय शोध संस्थान के वैज्ञानिकों का एक दल पृथ्वी की सही आयु का पता लगाने का प्रयास कर रहा है। वैज्ञानिकों ने पोटैशियम आर्गोन विश्लेषण द्वारा यूराल पर्वत की विभिन्न प्रकार की चट्टानों की आयु का पता लगाया है।

वैज्ञानिकों की एक नयी खोज इसरान्दित है जो दक्षिण यूराल में पायी गयी एक चट्टान है। इसकी आयु लगभग ४ अरब २० करोड़ वर्ष है। अब तक प्रचीनतम चट्टान केवल ३ अरब ८० करोड़ वर्ष पुरानी थी।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



परमाणु-शक्ति और धातु-विज्ञान

सत्यपालसिंह राजपूत, एम. एस-सी.

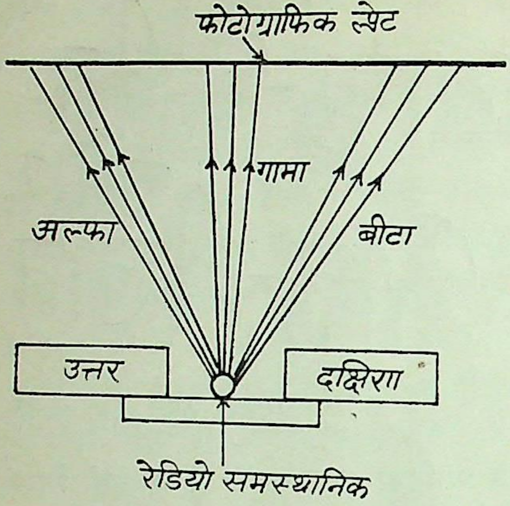
बीसवीं शताब्दी के प्रथम चरण में ही यह बात वैज्ञानिकों ने सिद्ध कर दी थी कि परमाणु का विभाजन करना कठिन नहीं है। उससे पहले परमाणु को पदार्थ का सबसे छोटा कण माना जाता था। रदरफोर्ड तथा विल्सन ने प्रयोगों से यह सिद्ध कर दिया कि परमाणु एक नहीं वरन कई प्रकार के सूक्ष्म कणों से मिलकर बना है। इन्हें इलेक्ट्रान, प्रोटान तथा न्यूट्रान कहते हैं। अणु-शास्त्रियों की बढ़ती हुई जिज्ञासा इसी सीमा से सन्तुष्ट नहीं हुई और उन्होंने इन सूक्ष्म कणों को भी अलग-अलग करने का निश्चय किया। अन्त में फर्मी के प्रयोगों से यह सिद्ध हो गया कि इन कणों को अलग-अलग करके उन्हें अनेक प्रकार के कार्यों में लाया जा सकता है। इन्हीं प्रयोगों से फर्मी ने देखा कि यदि किसी पदार्थ को न्यूट्रान कणों द्वारा बेधा जाता है, तो उसके अन्दर अनेक नवीन परिवर्तनों में मुख्य परिवर्तन है एक पदार्थ का दूसरे पदार्थ में बदलना। इस प्रकार की खोजों से यह सिद्ध हो गया है कि कीमियागरों की जो कल्पना सीसे से सोना बनाने की थी, वह सम्भव हो सकती है। न्यूट्रान कणों के बेधन से जो नये पदार्थ बनते हैं उन्हें उस मूल पदार्थ का समस्थानिक कहते हैं।

जिस समय इस प्रकार के प्रयोग किये जा रहे थे, उसी समय दम्पती क्यूरी ने यह सिद्ध कर दिया कि प्राकृतिक रेडियम तथा यूरेनियम के यौगिकों तथा तत्त्वों में से ऐसी किरणें निकलती हैं जो पास में रखी हुई फोटोग्राफिक प्लेटों को प्रभावित कर देती हैं। इन किरणों का वास्तविक विश्लेषण करने पर ज्ञात हुआ कि ये किरणें एक ही प्रकार की नहीं हैं बल्कि कई प्रकार के कणों से मिलकर बनी हैं। इन्हें अल्फा किरण, बीटा किरण तथा गामा किरण कहते हैं। इन तीनों प्रकार की किरणों के गुण एक-दूसरे से बिलकुल भिन्न हैं। वास्तव में इस प्रकार की किरणें सभी समस्थानिकों से नहीं निकलती हैं। जिन समस्थानिकों से ये किरणें निकलती हैं, उन्हें रेडियोसक्रिय समस्थानिक कहते हैं।

आज रेडियोसक्रिय समस्थानिकों के अनेक उपयोग हैं। संसार में उच्च ऊर्जा की कलों (साइक्लोट्रान, बीटाट्रोन, सिंक्रोट्रान आदि) ने अनेक असम्भव बातों को सम्भव कर दिया है। लगभग प्रत्येक तत्त्व के रेडियो समस्थानिक बनाये जा चुके हैं। रेडियोसक्रिय तत्त्वों की बढ़ती हुई संख्या से वैज्ञानिकों ने उन्हें अनेक प्रकार के शान्तिपूर्ण कार्यों में उपयोग करने का फैसला किया है। आजकल रेडियो समस्थानिक उन सभी कार्यों में प्रयुक्त हो रहे हैं जिनकी कुछ वर्ष पूर्व कल्पना भी नहीं की जा सकती थी, उदाहरण के तौर पर रेडियो समस्थानिकों का उपयोग चिकित्सा, कृषि, रासायनिक प्रतिक्रियाएं, भोजन का आरक्षण,

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



जब रेडियोसक्रिय समस्थनिक को चुम्बकीय क्षेत्र में रखा जाता है, तो उससे निकली हुई किरणें तीन भागों में बंट जाती हैं। गामा किरणें किसी भी दिशा में विस्थापित नहीं होतीं

अनेक नियन्त्रण यन्त्रों, धातु-विज्ञान आदि में हो रहा है। आर्थिक दृष्टि से रेडियोसक्रिय तत्त्वों के सभी तरीके अद्वितीय हैं, किन्तु धातु-विज्ञान तथा वनस्पति-विज्ञान के उपयोग सबसे अधिक महत्त्वपूर्ण हैं। धातु-विज्ञान की लगभग सभी शोधशालाओं ने मान लिया है कि धातु में आवश्यक एवं अनावश्यक गुण भरना असम्भव नहीं है।

और भी सम्भव

रेडियो समस्थानिकों की किरणों का प्रभाव धातुओं में एक नहीं, अनेक आवश्यक तथा वांछनीय गुण ला सकता है, उदाहरणार्थ यदि किसी धातु के ऊपर न्यूट्रानों की तेज धारा पड़े, तो उसके यान्त्रिक गुणों में अनेक परिवर्तन हो जाते हैं। धातुओं की क्षमता एवं कठोरता बढ़ जाती। उनकी भंजनशीलता घट जाती है तथा प्रत्यास्थता-सम्बन्धी सभी गुण बढ़ जाते हैं।

दशा परिवर्तन

नाभिकीय क्रियाकारक (nuclear reactor) के तेज विकिरण से बहुरूपीय दशा-परिवर्तन बड़ी आसानी से हो जाता है, उदाहरणस्वरूप यूरेनियम तथा मोलेब्डीनियम का मिश्रधातु जो साधारण तरीकों से समावयवी होने में काफी समय लेता है, क्रियाकारक के विकिरण की धारा से जल्दी समावयवी हो जाता है। यह बात यूरेनियम के अन्य मिश्र धातुओं के लिए भी सत्य सिद्ध हुई है। वास्तव में धातुओं की जो अवस्था साधारण तापक्रम पर होती है, वह विकिरण की धारा से दूसरी अस्थायी अवस्था में परिवर्तित हो जाती है। स्टेनलेस स्टील भी यदि विशाल मशीनों के तेज विकिरण कणों द्वारा प्रभावित किया जाय, तो उसके अन्दर अनेक विशेषताएं पैदा हो जाती हैं। इस प्रकार की क्रिया से सम्पन्न इस्पात साधारण स्टेनलेस स्टील की अपेक्षा नाशवान क्रियायों के लिए अधिक क्षमताशील है। विकिरण से प्रभावित टिन का रंग सफेद से भूरा हो जाता है।

विद्युत् तथा उष्मा चालकता

विकीर्णित धातुओं की उष्मा तथा विद्युत् चालकता, दोनों ही काफी मात्रा में कम हो जाती हैं। चालकता का घटना अर्थात् प्रतिरोधकता का बढ़ना अणु-सिद्धान्त के अनुसार समझा जा सकता है। जब विकिरण की तेज धार पड़ती है, तो उससे धातु के अन्दर जो इलेक्ट्रान तथा फोटान होते हैं, वे तितरबितर हो जाते हैं, जिनके तितरबितर हो जाने से धातु की चालकता काफी घट जाती है। धातु की चालकता के घट जाने से धातु को अनेक सुन्दर तथा उपयुक्त कार्यों में लाने में सहायता मिलती है।

सतह की परत भी बदल जाती है

जब तेज विकिरण की धार धातु की सतह पर पड़ती है, तो उसकी सतह पर बाहरी प्रक्रियाओं का प्रभाव बिलकुल परिवर्तित हो जाता है। यह परिवर्तन या तो क्रियाकारी गैस या द्रव में हो सकता है, और उसकी सतह के अणुओं में भी। कुछ क्रियाएं जो साधारण

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

धातु पर सम्भव नहीं होती हैं, वे भी हो सकती हैं। विकिरण से धातु का नाशवान क्रियाओं में नष्ट होना घट-बढ़ सकता है। घटना-बढ़ना अवस्था तथा विधि दोनों ही पर निर्भर करता है, उदाहरणार्थ वायुमण्डल में स्वतः अमोनिया तथा शोरे के तेजाब (HNO_3) के बनने से धातुओं की ऊपरी सतह का क्षय हो जाता है।

विकिरण से धातुओं के अन्तः प्रस्युन्दन (self diffusion) में भी काफी अन्तर आ जाता है। यदि किसी धातु में उसी धातु के रेडियोसक्रिय समस्थानिक को मिला दिया जाय तो इस प्रकार के मिश्रण से उस धातु में भी अनेक विशेष गुण आ जाते हैं। इस प्रकार के मिश्रण अनेक शोधकार्यों में काम आते हैं।

रेडियो समस्थानिकों का उपयोग

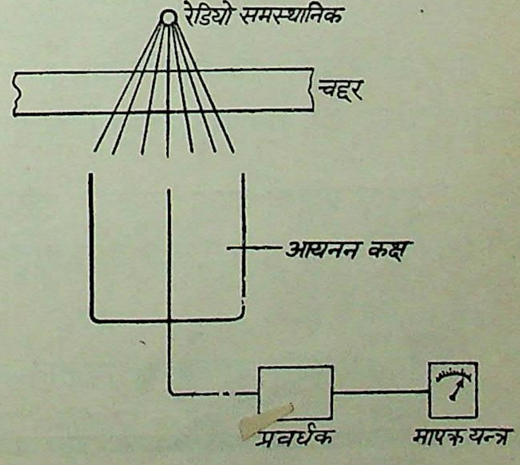
रेडियो समस्थानिकों का धातु-विज्ञान में प्रथम प्रयोग १९२२ में हैवसी ने जरमनी में किया था। उसने लोहे में रेडियो लोहा (Fe·57) मिलाया था। इस मिश्रण से उसने देखा कि मिश्र धातु के गुण मूल धातु से काफी भिन्न हैं। मिश्र धातु का सबसे मुख्य गुण यह होता है कि वह गैसों को अपने अन्दर शोषित करने में सर्वदा असमर्थ होती है। परिणामस्वरूप वह गैसों के लिए कम क्षयकारी होती है। रेडियो-कार्बन से बनी स्टील भी साधारण स्टील की अपेक्षा अधिक सुदृढ़ होती है। इस प्रकार के धातु यौगिक अनेक धात्वीय क्रियाओं का वैज्ञानिक अध्ययन करने के काम भी आते हैं। धातु के अन्दर अन्य अशुद्धियों की खोज करना, धात्वीय चादरों की समावयता की जांच तथा उसमें निकृष्ट भाग की खोज, चद्दरों की मोटाई निकालना तथा मिश्र धातु का संयोजन काफी शुद्धतापूर्वक निकालना, ये सभी कार्य रेडियो समस्थानिकों की सहायता से अधिकतम शुद्धतापूर्वक सम्पन्न होते हैं। धातु भट्ठियों में द्रव धातु के तल की माप करना अन्य विधियों से सर्वदा असम्भव है, क्योंकि भट्ठी का तापक्रम तथा उसकी अपारदर्शिता, दोनों ही अन्य विधियों के लिए उचित नहीं हैं। रेडियो समस्थानिकों को प्रयोग में लाने वाली तलमापक मशीन उनकी ऊंचाई मिलीमीटर की शुद्धता तक नाप सकती है।

और भी सम्भावनाएं

रेडियो समस्थानिकों को धातु में मिलाकर मिश्र धातु से इंजनों में प्रयुक्त होने वाले पिस्टनों तथा जोड़ों की घर्षण-क्षमता काफी बढ़ायी जा सकती है। उनकी घर्षण-क्षमता का नाप भी सरलता से ज्ञात किया जा सकता है। धातु-जोड़ों (welding) के सही या गलत होने की जांच रेडियो समस्थानिकों की सहायता से आसानी से की जा सकती है। जोड़ों की भंजनशीलता तथा उनमें दोनों सिरों के अणुओं के समावयवी होने का अध्ययन रेडियो समस्थानिक विधियों द्वारा ही किया जा सकता है।

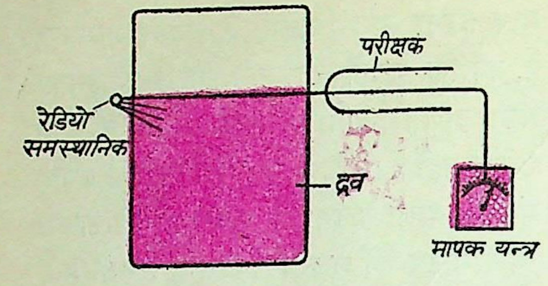
जो भी कार्य पहले काफी परेशानी के साथ यान्त्रिक विधियों द्वारा होते थे, वे आजकल रेडियो तत्वों द्वारा स्वचालित यन्त्रों से होते हैं। धातु-विज्ञान के क्षेत्र में ठीक-ठीक मोटाई की चद्दरों को बनाने के लिए स्वचालित,

चद्दर की मोटाई नापने के यन्त्र की कार्यविधि—इसमें एक रेडियो समस्थानिक प्रयुक्त होता है। यन्त्र की शुद्धता ·०१% तक होती है



CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



रेडियो समस्थानिकों को प्रयोग में लाने वाली तल मापक मशीन की कार्य-विधि—यह मशीन भट्ठियों, मोटे सिलिण्डरों आदि में द्रव धातु के तल देखने के काम आती है

स्वनियन्त्रित यन्त्रों का प्रयोग होता है। ये यन्त्र यदि चद्दर की मोटाई में जरा भी परिवर्तन हो जाय, तो फौरन बता देते हैं तथा मशीन को उसी तरह कार्य करने के लिए निर्देश देते हैं, ताकि उन चद्दरों की मोटाई उसी आकार की रहे। इसके अलावा अनेक विधियों में नियन्त्रण के कार्य भी रेडियो समस्थानिकों द्वारा किये जाते हैं। सिगरेट, कागज टिन के उद्योग में उनके स्वरूप-नियन्त्रण (quality control) में रेडियो समस्थानिकों का विशेष महत्त्व है।

वास्तव में आज हम कितना भी कहें, यह बात मान्य होगी कि रेडियो समस्थानिकों के उपयोग से धातु-विज्ञान की अनेक ऐसी बातें सरल हो गयीं जिन्हें कुछ वर्ष पूर्व सोचा तक नहीं जा सकता था। शान्तिप्रिय उपयोगों की दिशा में रेडियो समस्थानिकों का धातु-विज्ञान के क्षेत्र में सबसे अधिक योगदान है। मानव की नाभिकीय शस्त्रों की होड़ यदि शान्तिमय उपयोगों के लिए शुरू हो जाय, तो परमाणु-शक्ति का उपयोग विनाश कार्यों की अपेक्षा मानव-हित के कार्यों में होने लगेगा। यह निसन्देह मानवता के लिए एक शुभ लक्षण होगा।

ग्राहकों से निवेदन

विज्ञान-लोक की एक प्रति का मूल्य ७५ पैसे है। एक वर्ष का शुल्क ९ रुपये, दो वर्ष का १६ रुपये तथा तीन वर्ष का २० रुपये (विशेष रियायत) है।

पत्र-व्यवहार करते समय अपनी ग्राहक संख्या अवश्य लिखें। विज्ञान-लोक जिस लिफाफे में आपके पास आता है, उसी पर आपकी ग्राहक संख्या आपके पते के ऊपर लिखी रहती है।

पता बदलने की सूचना हमें एक मास पूर्व प्राप्त होनी चाहिये। इसके लिए नया और पुराना, दोनों पते भेजें। यदि छह मास से कम के लिए पता बदलवाना हो, तो कृपया अपने डाकखाने से इसकी व्यवस्था कर लें।

नये ग्राहकों को मनी-आर्डर कूपन पर अपना नाम, पूरा पता तथा किस अंक से विज्ञान-लोक भेजा जाय, यह अवश्य लिखना चाहिये।

पुराने ग्राहक अपनी सदस्यता का नवीयन (renewal) कराते समय मनी-आर्डर कूपन पर अपना नाम, पूरा पता तथा ग्राहक संख्या लिखने की कृपा करें।

विक्रय-व्यवस्थापक * विज्ञान-लोक * हास्पिटल रोड, आगरा-३

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

नींद घर

सुप्रकाश दत्त

डाक्टर की राय सुनकर अरुणा स्तम्भित रह गयी। कैंसर ? कैंसर रोग तो बड़े-बूढ़ों को होता है। मेरी उम्र तो साठ तक नहीं पहुंची है। कम से कम चालीस वर्ष के बाद यह स्थिति आती तो ठीक था। तभी डाक्टर ने पुनः कहा, "यद्यपि मैं सन्देह की स्थिति में नहीं हूं, फिर भी मैं अनुरोध करूंगा कि आप बायोप्सी करवा लीजिए और एक बार डाक्टर प्रधान को दिखा लीजिए। मैं डाक्टर प्रधान को सूचना दे दूंगा। लेकिन मेरा खयाल है कि वे आपको अच्छी तरह से जानते हैं, क्योंकि उन्हें प्राचीन साहित्य से काफी प्रेम है। दूसरी ओर आप प्राचीन साहित्य में डाक्टरेट प्राप्त कर चुकी हैं। आपके लेखो को वे बड़े ध्यान-पूर्वक पढ़ते हैं।" इतना कहकर डाक्टर हंस पड़ा।

अरुणा भी हंस पड़ी। इसके बाद वह अपने पति के साथ उनकी डिस्पेंसरी से बाहर निकल आयी।

वे फिर डाक्टर प्रधान के पास गये।

डाक्टर प्रधान बड़े तपाक से मिले। इसके बाद बोले, "आपसे मुलाकात करने की इच्छा बहुत दिनों से थी, पर इस रूप में नहीं। अगर हम दूसरे रूप में मिलते, तो अधिक प्रसन्नता होती। बहरहाल, बायोप्सी रिपोर्ट से सारा सन्देह दूर हो गया। समझ में नहीं आता कि आप लोग अपने स्वास्थ्य की जांच वर्ष में एक बार क्यों नहीं करवाते। इससे यह लाभ होता कि इस बीमारी का पता बहुत पहले चल जाता और उपचार करने में आसानी होती। इस समय स्थिति ऐसी हो गयी है कि न तो शल्य-चिकित्सा से कोई लाभ होगा और न रेडियेशन से ही।"

"और कोई उपाय नहीं है ?" अरुणा के पति अन्यमित्र ने पूछा।

"इस तरह के कैंसरों पर हर तरह के रसायनों का प्रयोग चल रहा है, पर सभी परीक्षामूलक स्थिति में हैं। आगे उनका क्या रूप होगा, यह बताना मुश्किल है। मुमकिन है, आगे उनका नतीजा अच्छा निकले, पर इस समय हम इस स्थिति में नहीं हैं कि इस रोग पर विजय पा सकें। सन्देह के वातावरण में रहने के बजाय अगर हम निश्चयमूलक जानकारी प्राप्त करें तो अच्छा रहेगा।"

इतना कहने के पश्चात् डाक्टर चुप हो गये और कुछ देर तक इन दोनों को गौर से देखते रहे। फिर बोले, "माफ कीजिएगा, मैं जरा स्पष्टवादी हूं। इसी लिए बहुत से सहयोगी मुझे नापसन्द करते हैं।"

अरुणा ने पूछा, "यह अच्छी बात है। बड़ी कृपा होगी अगर आप यह साफ तौर से मुझे बता दें कि इस तरह मैं अधिक से अधिक

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

और कितने दिनों तक जीवित रह सकूंगी ? सन्देहजक स्थिति की बनिस्पत अगर सही बात मालूम हो जाय, तो एक चिन्ता से मुक्त हो जाऊंगी।''

डाक्टर ने कहा, ''मैं पहले ही निवेदन कर चुका हूं कि मैं जरा स्पष्टवादी व्यक्ति हूं। मैं यही प्रयत्न करता हूं कि रोगी अपने रोग के बारे में सही जानकारी प्राप्त कर ले। प्रायः चिकित्सक इस राय से सहमत नहीं हैं। मुझे बहुत ही दुःख के साथ सूचित करना पड़ रहा है। यद्यपि मैं जानता हूं कि साहित्य को आपसे काफी आशाएं हैं। लेकिन आप अधिक से अधिक छह माह तक जीवित रह सकेंगी।''

अन्य मित्र ने कहा, ''तो इसका अर्थ यह हुआ कि इस रोग से घुट-घुटकर मरें या आत्महत्या कर लें।''

डाक्टर ने कहा, ''एक और मार्ग है, नींदघर में लम्बी नींद लेना।''

''यह क्या बला है ?'' अरुणा पूछ बैठी।

डाक्टर ने कहा, ''कोई खास बला नहीं है। शायद आप यह जानती होंगी कि संसार में ऐसे अनेक पशु हैं जो जाड़े के दिनों में सिर्फ सोते रहते हैं अर्थात् जाड़ा सोकर गुजार देते हैं। उस समय उनकी शारीरिक क्रिया बन्द रहती है, परन्तु वे जीवित रहते हैं। मानव को भी प्रचण्ड सरदी में नींदघर में सुला दिया जाता है। आप यहां पांच-दस साल के लिए निश्चिन्त होकर समाधि ले सकती हैं। शरीरिक क्रिया बन्द रहने पर कैंसरग्रस्त कोषों की वृद्धि नहीं होगी और उनके विभाजन की क्रिया भी बन्द रहेगी। कहने का मतलब है, इस समय आपके रोग की जो स्थिति है, उसमें वृद्धि नहीं होगी। तब तक आशा की जाती है कि चिकित्सा के क्षेत्र में इतनी प्रगति हो जायगी जिससे आपके कैंसर को ठीक किया जा सकेगा। उस वक्त जब जी चाहे आपको हम जगाकर आपरेशन कर सकेंगे। अगर आप राजी हों, तो मैं आपके लिए वहां प्रबन्ध करवा दूं। यह भी देखा गया है कि बहुत दिनों तक नींदघर में रहने के कारण बीमारी अपने-आप ठीक हो जाती है। अगर ऐसा हो जाय तब फिर क्या कहना !''

अरुणा और अन्य मित्र काफी देर तक चुपचाप बैठे रहे। अन्य मित्र ने इस सन्नाटे को भंग करते हुए कहा, ''अरुणा मेरे जीवन में पन्द्रह वर्ष पहले आयी है। तब से लेकर आज तक हम एक-दूसरे से अलग नहीं हुए हैं। डाक्टर साहब, क्या मेरे लिए भी वहां एक सीट रिजर्व नहीं करवा सकते ?''

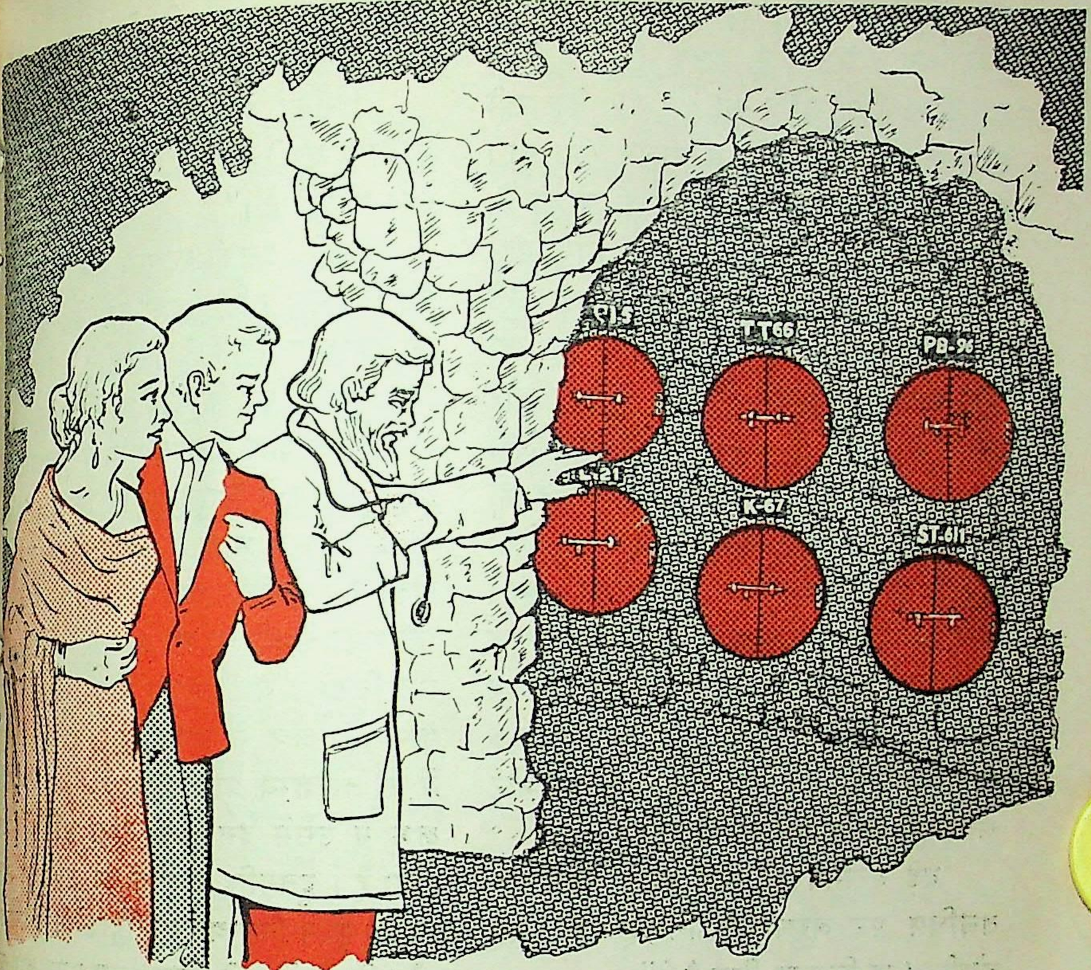
''मुख्यतः वहां ऐसे लोगों को ही रखा जाता है जिनकी बीमारी सख्त होती है और भविष्य में चिकित्सा-क्षेत्र में प्रगति होने पर उन्हें स्वस्थ बनाया जा सकता है। लेकिन इधर ऐसा प्रबन्ध भी किया गया है कि कुछ स्वस्थ व्यक्तियों को भी जांच के तौर पर रखा जाय।''

''अगर हम दोनों को वहां एक स्थान मिल सकें तब तो हम जायेंगे, वरना नहीं।'' अरुणा बोली।

''लेकिन मुश्किल यह है कि जो अधिकार आपके लिए प्राप्त हो सकता है, वह आपके पति के लिए नहीं हो सकता। फिर भी जांच करने के बहाने मैं इन्हें भी वहां भेज सकता हूं, क्योंकि मुझे यह मालूम है कि आपके मित्र महोदय अतीन्द्रिय-मनोविद्या में दक्ष हैं। शीत-निद्रा में व्यक्ति की मानसिक स्थिति कैसी होती है, इस विषय पर अभी तक किसी ने रिसर्च प्रारम्भ नहीं किया है। लिहाजा आपके पति महोदय को वहां भेजने में मुझे कोई कठिनाई नहीं होगी। इस सम्बन्ध में जो कुछ व्यय करना पड़ेगा, उसकी जिम्मेदारी मुझ पर रहेगी। लेकिन आपको एक कष्ट करना पड़ेगा। आज्ञा लेने के लिए एक बार दिल्ली जाना पड़ेगा। नींदघर श्रीनगर से कुछ दूर एक पहाड़ी क्षेत्र में बनाया गया है। नींदघर

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



नींदघर कितना बृहद् है, यह बाहर से नहीं समझा जा सकता। पत्थर की गुफाएं काट-काटकरअनेक कोठरियां बनायी गयी हैं

के अध्यक्ष डा. माधव मुलगांवकर मेरे गुरु हैं। नींदघर के संस्थापक एवं संचालक वे स्वयं हैं। मुझे विश्वास है कि उनसे मुलाकात करने के बाद आपको प्रसन्नता होगी।" यहां कुछ देर के लिए डाक्टर चुप हो गये, फिर बोले, "मेरी हार्दिक कामना है कि आप वहां से स्वस्थ होकर लौटें। मुमकिन है कि तब तक मैं न रहूं।"

दो दिन में अपना सब काम निपटा लेने के बाद अरुणा अपने पति के साथ दिल्ली से आज्ञा-पत्र लेती हुई श्रीनगर पहुंच गयी। वहां से आधे घण्टे के भीतर नींदघर पहुंच गयी।

नींद घर के ऋषितुल्य वृद्ध अध्यक्ष मुलगांवकर से परिचय हो जाने के बाद वे बोले, "चलिए, आप लोगों को नींदघर दिखा लाऊं।"

नींद घर कितना बृहद् है, यह बाहर से नहीं समझा जा सकता। भीतर प्रवेश करने के बाद इन दोनों ने देखा, पत्थर की गुफाएं काट-काटकर अनेक कोठरियां बनायी गयी हैं। सभी कमरे प्लास्टिक के हैं। विशाल शीशे के भीतर छोटी-छोटी कोठरियां हैं। प्रत्येक कोठरी में एक-एक व्यक्ति मृत्यु और जीवन के त्रिशंकू प्रदेश में प्रलम्बित है।

"क्यों, बेटी, तुम्हें डर तो नहीं लग रहा है?" स्नेह-भरे स्वर में मुलगांवकर ने पूछा,

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

"माफ करना, बेटी, तुम्हें 'तुम' सम्बोधन से सम्बोधित कर रहा हूं, इसके लिए बुरा न मानोगी। जिन लोगों को तुम यहां देख रही हो, एक दिन इन्हें भी भय मालूम हुआ था। ये सभी जीवन को वापस पाना चाहते हैं, जीवन को मांगना चाहते हैं, इसी लिए यहां जीवन में विश्राम करने आये हैं, विदा लेने नहीं। यह सामने जो वृद्ध सोया है, यह यहां तीस साल यानी प्रारम्भ से है। तुम्हारा और इसका रोग एक ही प्रकार का है। तुम दोनों को एक साथ छुट्टी मिलेगी। दूर उधर जो बच्चा सोया हुआ है, उसके हृदय में एक ऐसी खराबी थी जिसका कोई इलाज नहीं था। आजकल इलाज सम्भव हो गया है। आज बीस साल से वह यहां है। दो सप्ताह बाद उसे यहां से छुट्टी दे दी जायगी। शीत एक दिन मानव के लिए मौत का कारण थी और आज हमें वह जीवन दान दे रही है।"

बड़े बरामदे को पार करते समय एक तलचित्र पर अरुणा की निगाह पड़ी। वह बोली, "यह किसका चित्र है?"

डा. मुलगांवकर ने कहा, 'ये हैं अलबर्ट फन एण्टीहाउजेन—उन्नीसवीं शताब्दी के महान वैज्ञानिक, जिनके अन्वेषण का परिणाम है यह नींदघर।"

अन्य मित्र ने कहा, "मैं पैरासाइकोलाजिस्ट हूं, पदार्थ-विज्ञान के बारे में मेरी जानकारी नहीं है।"

मुलगांवकर ने हंसते हुए कहा, "एण्टीहाउजेन स्वयं भी यह बात नहीं जानते थे कि एक दिन उनकी गवेषणा नींदघर का रूप ले लेगी। वे अपनी गवेषणा को 'हवुण्डार केलटे' कहते थे, अर्थात् जाड़े का जादू। तत्कालीन वैज्ञानिकों को उनकी इस खोज में किसी प्रकार की विशेषता नहीं मिली थी। उनकी खोज बहुत दिनों बाद उपयोग में आयी। एक प्रकार से हम यह कह सकते हैं कि सेमी कण्डक्टर (वैद्युतिक अर्द्धपरिवाही) के व्यापक व्यवहार के पश्चात् इसे अमल में लाया गया।"

"इसका अर्थ यह हुआ कि आपके इस प्रयोग से एण्टीहाउजेन की गवेषणा का किसी सम्बन्ध नहीं है।"

"नहीं, इसकी कल्पना तक नहीं की जा सकती। मूल कृतित्व एण्टीहाउजेन का है, हम इसे स्वीकार करते हैं। उन्होंने इस बात का पता लगाया था कि कोई भी विद्युतवाही ... एक चुम्बक क्षेत्र में लम्ब भाव से रखकर ... उसके भीतर से विद्युत्-प्रवाह किया जाय, ... दोनों के लम्ब भाव में उष्णता का तारतम्य होता है। एण्टीहाउजेन के विचार से यही 'हवुण्डार केलटे' का रूप। आगे चलकर ... वैज्ञानिकों ने यह अनुभव किया कि साधारण परिवाही क्षेत्र से प्राप्त होने वाली उष्णता में जो तारतम्य प्राप्त होता है, अर्द्धपरिवाही क्षेत्र में उससे दस लाख गुना अधिक प्राप्त होता है। द्रुतगति से शीत का उत्पादन ... उसका सूक्ष्म नियन्त्रण एण्टीहाउजेन के अलावा और किसी से नहीं होता। इस समय जाड़े का जादू कितने ढंग से और कितने क्षेत्रों में उपयोग किया जा रहा है, अगर यह बताने लगूं, तो ... विश्वकोश बन जायगा। उसकी इस ... आवश्यकता भी नहीं है। यह रहा तुम लोगों का कमरा।"

अन्यमित्र ने कहा, "जीवन में हम दोनों एक-दूसरे से कभी अलग नहीं हुए। डाक्टर साहब, मुझे आशा है कि आपने हम दोनों के लिए एक साथ प्रबन्ध किया होगा।"

डा. मुलगांवकर ने कहा, "हां, ऐसा ही प्रबन्ध किया है। आप लोग मेरे साथ आइए।"

वे एक ओर से आगे बढ़ने लगे। ... पीछे-पीछे अरुणा और अन्य मित्र चलने लगे। चलते-चलते अरुणा सोचने लगी 'क्या मैं ... इस सुन्दर पृथ्वी को देख पाऊंगी? ... इतना सुन्दर है, इसकी अनुभूति इसके ...

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

कभी नहीं हुई थी। रह-रहकर उसके मन में यह बात प्रतिध्वनित होने लगी, 'मैं सुन्दर जगत में जीना चाहती हूं, मरना नहीं।'

सहसा अपने को संयत करती हुई वह सोचने लगी, 'डाक्टर का कहना है, रोग असाध्य नहीं है। चिकित्सा-क्षेत्र में तेजी से प्रगति हो रही है। बहुत जल्द इसकी व्यवस्था हो जायगी। फिर मुझे किस बात का डर? मेरे साथ मेरे देवता भी तो हैं।' अपने पति के प्रति एक स्निग्ध प्रीति से उसका हृदय परिपूर्ण हो उठा।

डाक्टर साहब सहसा एक कमरे के पास जाकर रुक गये। इसके बाद दरवाजा खोलते हुए बोले, "तुम्हारी शैय्या सोहागरात की तरह अमर हो और यह अल्पस्थायी हो—मेरी यही हार्दिक कामना है।"

अरुण और अन्य मित्र कमरे के भीतर जाकर अगल-बगल लेट गये। एक बार विदा के स्वरूप हाथ हिलाने के बाद डाक्टर ने दरवाजा बन्द कर दिया। इसके बाद स्विच को आन कर दिया।

प्रचण्ड शीत का अनुभव होते ही अरुणा ने अपना हाथ अन्य मित्र की ओर बढ़ाया। दोनों के हाथ आपस में मिले और उसके साथ ही दोनों बेहोश हो गये।

एक प्रयोग प्रारम्भ हो गया था। ●

चोर-डाकू पकड़ने वाले उपकरण

हैनोवर के वोरेल नामक एक इंजीनियर ने ऐसे उपकरण अविष्कृत किये हैं जिनसे चोरों और डाकुओं को परेशान किया जा सकता है। यदि कोई व्यक्ति रास्ते में डाकुओं के हाथ आ जाय और वे उससे कहें कि वह तलाशी दे, तो एक विशेष उपकरण के पास होने पर यदि वह डाकुओं के कहने पर हाथ ऊपर उठाता है, तो उसका कोई नुकसान नहीं होगा। हाथ ऊपर उठाते ही यह उपकरण एक तेज अलार्म घड़ी की भांति बोल उठता है और आसपास व्यक्तियों तथा पुलिस को सचेत कर देता है।

वारेल ने एक रडार भी तैयार किया है। यह उपकरण एक फुट से छोटा होता है और रात भर सम्पत्ति पर पहरा देता रहता है। कोई व्यक्ति इसके १६ गज के पास आ जाय, तो इसकी घण्टी स्वतः ही बजने लगती है।

इस रडार के साथ यदि एक डायल लगा दिया जाय और फिर उसे एक तार से टेलीफोन से जोड़ दिया जाय, तो स्वतः पुलिस को टेलीफोन द्वारा यह खबर मिल जायेगी कि अमुक घर में चोर घुस आया है।

अल्ट्रासोनिक तरंग द्वारा आंखों की बीमारियों का इलाज

अल्ट्रासोनिक तरंग की एक उच्च बारम्बारता और कम तीव्रता वाली किरण के माध्यम से आंखों की जटिल बीमारियों का पता लगाना सम्भव हो गया है। यह किरण आंखों में पड़ गये बारीक कांच आदि के टुकड़ों का भी जिनका पता एक्स-रे परीक्षणों द्वारा नहीं लग सकता, पता लगाने में सफल होती है।

यह विधि हानिकारक नहीं है।

स्टीयरिंग ह्वील के बिना कार

२९ वर्षीय इबेरहार्ड फ्रांज ने अपने दोनों हाथ एक दुर्घटना में खो दिये थे। हेडिलबर्ग की एक फर्म ने उसके लिए ऐसी सुविधापूर्ण कार का निर्माण कर दिया है जिसमें स्टीयरिंग ह्वील नहीं है। चलाने की सभी प्रक्रियाएं पैरों से ही सम्पन्न हो जाती हैं।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

जीव-रसायन

विकास की भूमिका

नरेन्द्रसिंह माथु

क्या रासायनिक सिद्धान्तों की सहायता से पृथ्वी पर उत्पन्न जीवन की व्याख्या की जा सकती है ? यह प्रश्न अत्यधिक उलझन-पूर्ण है। प्रायः सौ वर्ष पूर्व वैज्ञानिकों की यह धारणा थी कि जीवन स्वतोजनन का परिणाम है। न्यूटन, हारवे, दकार्त-जैसे वैज्ञानिक भी इस प्रचलित धारणा के समक्ष मौन रहे। उन्होंने कोई प्रश्न नहीं किया। तत्कालीन वैज्ञानिक इस बात पर सहमत थे कि जीव-धारियों से प्राप्त कार्बनिक पदार्थों तथा अन्य पदार्थों में अन्तर होता है, क्योंकि इन पदार्थों का निर्माण केवल जीवनी-शक्ति ही कर सकती है।

१९३० तक रासायनिक विश्लेषण का प्रचलन

किन्तु आज हमारे ज्ञान की सीमा विस्तृत हो चुकी है। १९२८ में व्होलर यूरिया का प्रयोगशाला में संश्लेषण प्राप्त करने में सफल हो गया। तत्पश्चात १८५६ में ब्रेथालाट ने फार्मिक अम्ल तथा एथीलीन का निर्माण किया, फिर अल्कोहल का भी। पहले ये जैविक पदार्थ माने जाते थे, किन्तु ब्रेथालाट ने प्रमाणित कर दिया कि जिस तरह रसायन-विज्ञान के अन्तर्गत अकार्बनिक पदार्थों का अध्ययन होता है, उसी प्रकार इन कार्बनिक पदार्थों का भी अध्ययन किया जा सकता है।

१८५९ में डार्विन के 'ओरिजिन आव स्पेसीज' के प्रकाशन के पश्चात् निम्न श्रेणी के जीवों से अत्यधिक विकसित जीवन के विकास का प्रश्न विवादास्पद बन गया। इसी मध्य शताब्दी में पाश्चर ने स्वतोजनन की अवहेलना की।

फिर भी वैज्ञानिकों ने रासायनिक सिद्धान्तों का प्रयोग जीव-विज्ञान-सम्बन्धी समस्याओं के समाधान के लिए किया। इस तरह एक नया विषय जीव-रसायन अस्तित्व में आया। फिर यह विकास की कई अवस्थाओं से गुजरता रहा। पहली अवस्था बहुत पुरानी कही जायेगी। यह उतनी ही पुरानी है जितना कार्बनिक रसायन। विकास की इस अवस्था के अन्तर्गत वैज्ञानिकों ने उन पदार्थों का अध्ययन किया जिनसे जीवन का निर्माण हुआ है। १८०० से पूर्व ही यूरिया, टार्टरिक अम्ल, आक्जैलिक अम्ल, यूरिक अम्ल, लैक्टिक अम्ल और ग्लूकोज का विभाजन विशुद्ध यौगिक के रूप में हो चुका था। १८२६ में शेव्रूल ने वसा की संरचना फैटी अम्ल के रूप में ज्ञात कर ली थी, और ग्लीसरीन की भी। कार्बनिक रसायन के अन्तर्गत अमीनो अम्ल जो प्रोटीन के निर्माता तत्त्व हैं, १८१० से ज्ञात रहे हैं। १९०१ में हापकिंस और कोल ने ट्राइप्टोफेन की खोज की, फिर भी प्रोटीन की विषम संरचना के सम्बन्ध में अधिक जानकारी नहीं प्राप्त हो सकी थी। १९२ में हापकिंस ने शरीर, मांस और जिगर में ग्लुटाथिओन की महत्त्वपूर्ण खोज की। १९२६ में डच जीव-रसायनज्ञ जैनसन और डोनेथ ने विटामिन-बी का निर्माण किया। लेकिन यह उल्लेखनीय है कि जावा में बेरी-बेरी रोग का अध्ययन करते हुए नीदरलैंड के चिकित्सक आइक ने विटामिन-बी के अस्तित्व की ओर पहले ही इंगित किया था।

१९३० तक जीव-रसायन के अन्तर्गत रासायनिक विश्लेषण भलीभांति प्रचलित

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

था। आगे चलकर रासायनिक विश्लेषण के आधार पर ही अनेक नये तथ्यों का उद्घाटन हुआ।

आज जीव-रसायन का पूर्ण विकास हो चुका है। प्रोटीन आज जीवनी-शक्ति के रूप में रहस्यपूर्ण नहीं है। रसाष्नज्ञ अब जीवद्रव्य की भौतिक संरचना से अनभिज्ञ नहीं हैं। पौधों में प्राकृतिक रूप से निर्मित होने वाला सेल्युलोज भी अब रहस्यपूर्ण नहीं है। और यह सब सम्भव हो पाया है इसलिए कि रसायन-शास्त्री और जीव-विज्ञानवेत्ता साथ-साथ अपने प्रयत्नों को नये-नये अनुसन्धानों के लिए प्रयोजित करते रहे हैं, और जीव-रसायन नामक विज्ञान की एक नयी शाखा के विकास में संलग्न रहे हैं।

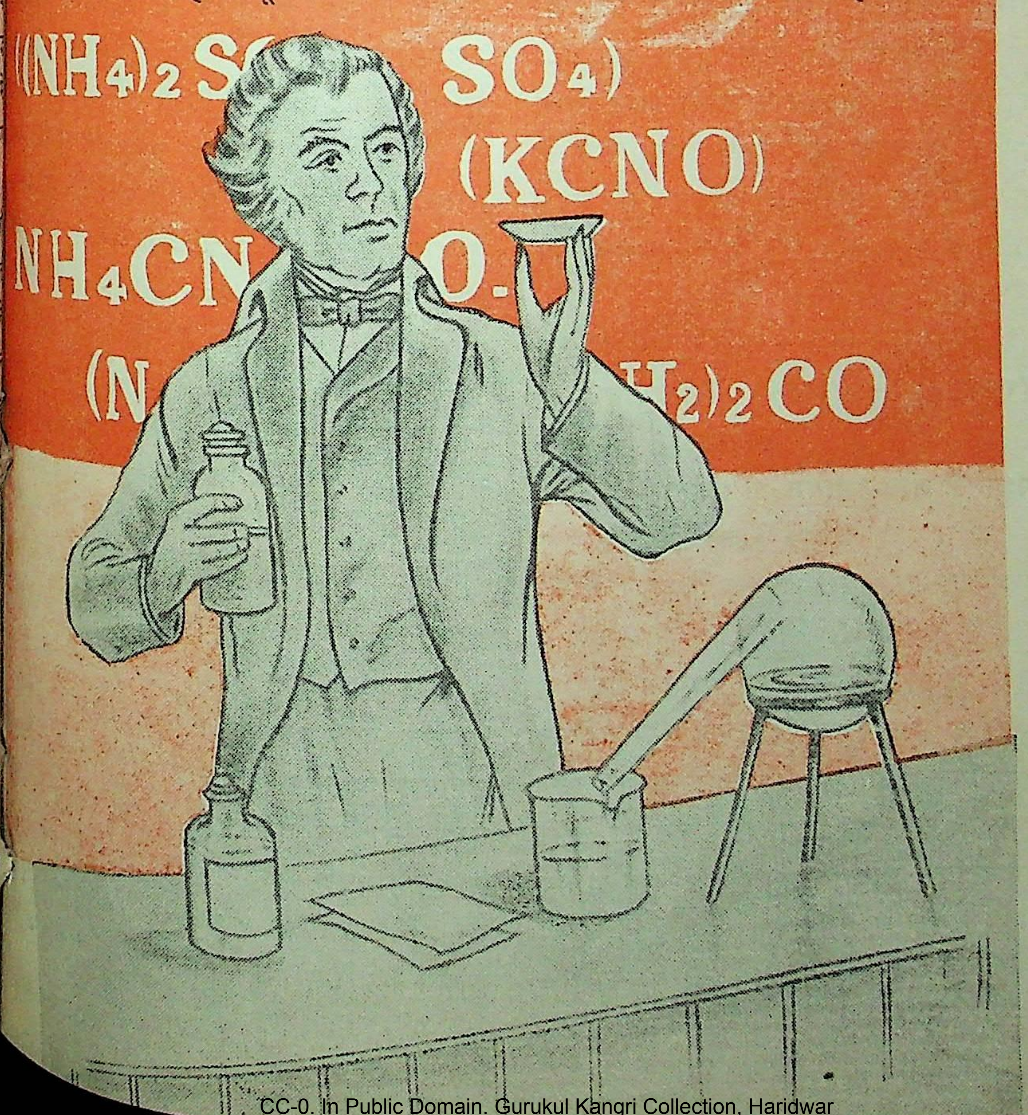
१७८५ में लेवोशियर ने अपने प्रयोगों द्वारा यह मान्यता स्थापित की कि यदि पदार्थ की एक निश्चित मात्रा जलायी जाय या जन्तु के शरीर में उसका आक्सीकरण हो, तो शक्ति की एक निश्चित मात्रा प्राप्त होगी। उसने एक क्रान्तिकारी स्थापना दी : 'जीवन एक रासायनिक क्रिया है।' गे लुसा ने १८१५ में किण्वन की रासायनिक क्रिया का एक अनुभाविक सूत्र दिया :

$$(C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CO_2 + 2C_2H_5OH)$$

(ग्लूकोज) (कार्बन + अल्कोहल डाईआक्साइड)

फिर जैविक शक्ति की प्रकृति लगभग डेढ़ सौ वर्षों तक वैज्ञानिकों के अध्ययन का विषय बनी रही। केवल बीस-पच्चीस वर्ष पूर्व

१९२८ में व्होलर यूरिया का प्रयोगशाला में संश्लेषण प्राप्त करने में सफल हो गया



CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ही वे रासायनिक क्रियाएं अच्छी तरह समझी जा सकी थीं जिनकी सहायता से जीवित कोष शक्ति प्राप्त करता है।

एक जीवित कोष में जो क्रियाएं होती हैं उनके पार्श्व में रासायनिक शक्ति प्रमुख रहती है। यदि मुक्त शक्ति न हो, तो फिर जीवन भी नहीं होगा।

जीवनी-शक्ति की प्राचीन धारणा विशेष महत्त्व की नहीं है। हम कोषों के सम्बन्ध में काफी ज्ञान प्राप्त कर चुके हैं और उनकी कार्यविधि से अनभिज्ञ नहीं हैं। कोष दो विधियों से शक्ति प्राप्त करता है—या तो भोजन के विभाजन द्वारा या उसके जलने से—पहली विधि किण्वन कहलाती है और दूसरी श्वसन। श्वसन बिलकुल आक्सीकरण की भांति है। १९३७ तक उस रासायनिक क्रिया पर पर्याप्त प्रकाश पड़ चुका था जो गे लुसा की धारणा का प्रमुख अंग थी। जैविक रूप से किण्वन के कोषों द्वारा निम्न प्राप्ति (ग्लूकोज का मुक्त आक्सीजन के प्रभाव में टूटता) और आक्सीकरण की उच्च प्राप्ति के मध्य जीव-रासायनिक सम्बन्ध की स्थापना हो गयी थी।

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$$

(ग्लूकोज)+(आक्सीजन) (कार्बन डाई-आक्साइड)+(जल)

आधुनिक जीव-रसायन का प्रणेता

शीघ्र ही जैविक शक्ति-मुक्ति से सम्बन्धित अनेक रासायनिक विवरण वैज्ञानिकों ने एकत्र कर लिये। पर इसमें कम से कम दस वर्ष तो लगे ही। १९४८ तक मेयराफ ने करीब एक दर्जन एक-दूसरे से सम्बन्धित रासायनिक क्रियाओं का विवरण उपलब्ध कर लिया था। इन क्रियाओं में हम यह पाते हैं कि जैविक स्तर पर कोष किस तरह शक्ति प्राप्त करते हैं। लेकिन आधुनिक जीव-रसायन का प्रणेता मेयराफ का समकालीन प्रो. सर हैंस क्रेब्स कहा जायेगा। उसकी मान्यता के अनुसार हमारे श्वास की वायु भोजन में उपस्थित ईंधन की जलने में सहायता करती है। लेकिन भोजन में उपस्थित ईंधन के जलने से लपटें और धुआं पैदा नहीं होता।

क्रेब चक्र रासायनिक परिवर्तनों का एक क्रम है जिसके अन्तर्गत प्राकृतिक रूप में परिवर्तन होते रहने हैं, और सामान्य तापक्रम पर शक्ति मुक्त होती रहती है।

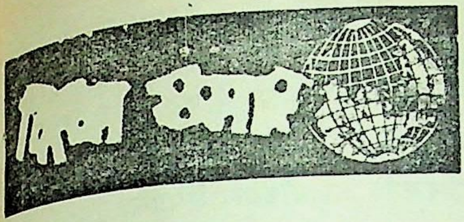
एक महत्त्वपूर्ण अनुसन्धान

लेकिन हाल ही में जीव-रसायन के क्षेत्र में एक महत्त्वपूर्ण अनुसन्धान हुआ। यह है हेक्सोज-मोनोफास्फेट चक्र। यह क्रेब चक्र से किसी भी तरह कम अर्थपूर्ण नहीं है। यह एक अन्य प्रक्रिया है जिसके अन्तर्गत जैविक शक्ति प्राप्त होती है। विश्लेषणात्मक रसायन-शास्त्र, पेपर क्रोमोटोग्राफी आदि आधुनिक वैज्ञानिक विधियों की सहायता से जो प्रयोग हो रहे हैं, उनसे कुछ नये ही तथ्य सामने आ रहे हैं। यद्यपि आधुनिक अनुसन्धान बहुत उलझे हुए हैं लेकिन ज्ञान के नये क्षेत्रों को प्रकाशित करने वाले हैं। अब हमें यह मालूम हो गया है कि कुछ तत्त्व आक्सीडेटिव ग्लाइकोलैसिस (oxidative glycolysis) में भाग लेते हैं। इस सम्बन्ध में पहले हमारी बिलकुल जानकारी नहीं थी।

आज हम पाते हैं कि रसायन-शास्त्री जीव-विज्ञान में गहरी दिलचस्पी ले रहे हैं। उन्होंने जीवों में शक्ति के मुक्त होने के सम्बन्ध में महत्त्वपूर्ण व्याख्या दी है। जीव-रसायन विकास की ओर अग्रसर है। यह सम्भावना अर्थहीन नहीं है कि किसी दिन जीव-रसायनज्ञ जीवन और मृत्यु के रहस्य को खोलकर रख देंगे, और प्रयोगशाला में कृत्रिम रूप से मानव का विकास कर लेंगे। ●

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



रूस की पुलिस : निष्क्रियता का आरोप

यद्यपि रूस की पुलिस अपनी दक्षता के लिए प्रसिद्ध है, पर रूस के पत्र 'सोवियट-स्काया रोसिया' ने आरोप लगाया है कि वह न तो अपराधों का पता लगा पाती है और न पता लगाना ही चाहती है।

उक्त पत्र ने यह भी कहा है कि जिन अपराधों का पता लगाने में वह अक्षम या अनिच्छुक होती है, उन्हें अपने कागजों में दर्ज भी नहीं करती। इसका एक प्रमुख कारण यह है कि अधिकारी चाहते हैं, पुलिस कम से कम ९५ प्रतिशत अपराधों का पता लगाये और अपराधियों को दण्ड दिलवाये। इसी लिए पुलिस अपनी खानापूरी को अधिकारियों की इच्छा के अनुकूल रखने के लिए वैसे मामले को दर्ज ही नहीं करती जिनका पता लगाने में वह अपने को सक्षम नहीं पाती।

पैसा उगलने वाली मशीन

हेनोवर में पैसा उगलने वाली मशीन का प्रदर्शन हो रहा है। यह मशीन बैंक में हिसाब रखने वालों की सुविधा के लिए बनायी गयी है। आवश्यकता पड़ने पर, बैंक बन्द होने के बाद रात के समय भी लोग बैंक से पैसा निकाल सकते हैं।

यह मशीन बैंक के बरामदे में लगी होगी। बैंक में जिनका हिसाब है उनके पास हिसाब-सम्बन्धी एक छेददार कार्ड होगा। इस कार्ड को इसमें डालना होगा। यह मशीन स्वत: अपने मुंह से पैसा निकाल देगी।

यह उल्लेखनीय है कि इस मशीन से अधिक से अधिक एक निश्चित रकम ही निकाली जा सकती है।

कुत्ते का भी भरोसा नहीं

कुछ दिन पूर्व पूर्वी जरमनी के सैनिकों का एक कुत्ता सीमा पारकर पश्चिम जरमनी में चला गया था।

पूर्वी जरमनी के वे सैनिक जो पूर्वी और पश्चिम जरमनी की साम्प्रतिक विभाजन रेखा पर पहरा दिया करते हैं, अपने पास ऐसे कुत्ते रखते हैं जो पश्चिम जरमनी को भाग जाने वाले लोगों का पीछा करने के लिए प्रशिक्षित किये गये हैं। यह कुत्ता भी उन्हीं में से था

पश्चिम जरमनी के अधिकारियों ने अनेक बार इस कुत्ते को उनके स्वामियों के पास लौटाने की कोशिश की लेकिन पूर्वी जरमनी के अधिकारियों ने इसे इसलिए नहीं वापस लिया कि उनका खयाल था, यह कुत्ता भी अब तक पूंजीवाद के प्रभाव में आ गया होगा।

१९७२ का ओलम्पिक शहर म्युनिच

म्युनिच में सम्पन्न होने वाले ओलम्पिक खेलों के लिए होटलों की बाढ़-सी आ जायगी। इसमें सबसे विशाल होटल परियोजना एक ऐसे होटल समूह की है जिसके अन्तर्गत नगर के मध्य से केवल तीन किलोमीटर दूर बोगन-हासेन जिले में २,६०० पलंग वाले होटल का निर्माण किया जायेगा। २०,००० व्यक्तियों के कार्यालय, १,३०० फ्लैट, दुकानें, भूमिगत गैरेज, पार्क, स्कूल, चर्च आदि का भी निर्माण किया जायेगा। एरेबेला कम्पार्टमेण्ट होटल जो अमेरीकी बोर्डिंग हाउसेज प्रणाली पर बनाया जायेगा, एक चमत्कार-सा होगा। इससे यह सम्भव हो सकेगा कि इस २१ मंजिले होटल में १,४०० से १,६०० व्यक्तियों तक के लिए इसके ८५० फ्लैटों में से एक फ्लैट एक सप्ताह, एक मास या दो वर्ष तक कमरे की सेवा या उससे रहित किया जा सकेगा। इससे निस्सन्देह उन यात्रियों को लाभ पहुंचेगा जो म्युनिच में अधिक समय तक रहना चाहते हैं।

इस एरेबेला होटल के सामने और

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

मार्गों से जुड़ा हुआ पश्चिम जरमनी का सबसे बड़ा होटल बवेरिया बनाया जा रहा है। उसके एक भाग में कांफ्रेंस हाल रहेगा। बड़े हाल में १,५०० लोग बैठ सकेंगे।

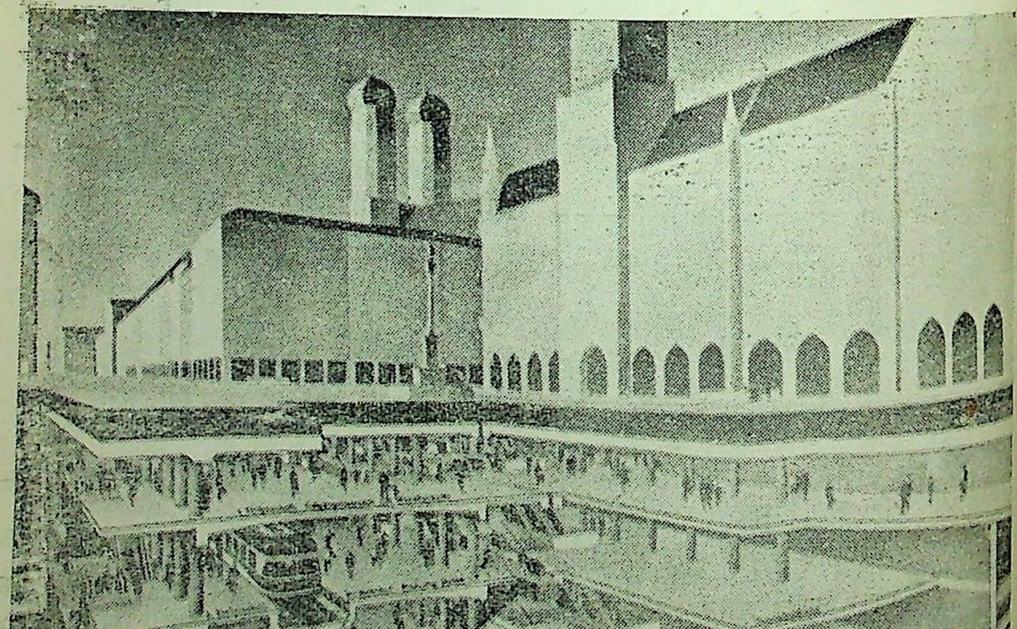
प्रत्येक होटल के लिए दुकान, रेस्तरां, कैफे और बार का प्रबन्ध निचली मंजिल में किया गया है। इसके अतिरिक्त अन्य आधुनिक सुख-सुविधाएं भी उपलब्ध रहेंगी।

१९७२ के ओलम्पिक शहर म्युनिच में इमारतों का निर्माण भी तीव्रता से हो रहा है। यूरोप का सबसे ऊंचा टेलीविजन टावर (९५० फुट) इस वर्ष पूरी ऊंचाई तक पहुंचकर तैयार हो जायेगा। म्युनिच के साढ़े ग्यारह किलोमीटर के प्रथम भूमिगत भाग में सातवां हिस्सा शीघ्र ही तैयार हो जायेगा। पतझर में नये उपनगर के प्रथम खण्ड के तैयार हो जाने की आशा है। नगर के मध्य में मोटर यातायात और पैदल यात्रियों के लिए भूमिगत सुरंगें बनायी जायेंगी। रेलवे लाइन भी जमीन के अन्दर बिछायी जायेगी। नगर के इस भाग में यातायात पर पाबन्दी रहेगी।

जरमनी का बीरबल स्पिगल

भारत के बीरबल ही की भांति पश्चिम जरमनी में भी मध्य युग में एक बीरबल पैदा हुआ था। उसका नाम था टिल इयूलेन स्पिगल।

उसका देहान्त उत्तरी जरमनी के मोलिन में ६१६ वर्ष पूर्व हुआ था। १४वीं शताब्दी का कोई भी समकालीन उसकी साहसिक कहानियों और लतीफों का मुकाबला नहीं कर सकता। कहानियों की उसकी अनगिनत पुस्तकें हैं। आज भी प्रति वर्ष संसार भर से ७०,००० पर्यटक सेण्ट निकोलस के चर्च में बनी उसकी कब्र पर श्रद्धांजलि अर्पित करने आते हैं।



CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

राजेन्द्रकुमार

शताब्दियों से वैज्ञानिक ब्रह्माण्ड की प्रकृति के सम्बन्ध में जिज्ञासु रहे हैं। उन्होंने अलग-अलग रूपों में ब्रह्माण्ड की कल्पना की और तत्सम्बन्धी सम्भावनाओं को प्रस्तुत किया। इन सम्भावनाओं में प्रमुख है आपेक्षिकता के सिद्धान्त की ब्रह्माण्ड-सम्बन्धी अभिकल्पना। यह विषय आपेक्षिकीय अन्तरिक्ष-विज्ञान के अन्तर्गत आता है। इससे पहले कि हम उस ब्रह्माण्ड को समझें जिसमें हमारा अस्तित्व है, हम ब्रह्माण्ड की उन स्थितियों के सम्बन्ध में जानेंगे जिनके अस्तित्वमय होने की सम्भावना है। सर्वप्रथम हम उस सम्भावित विश्व की कल्पना करेंगे जो एक आयाम (one dimension) और दो आयाम (two dimensions) में हो सकता है।

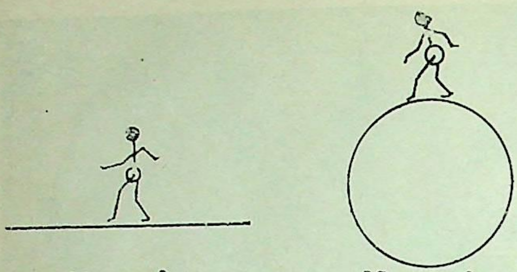
एक आयाम का विश्व

मान सकते हैं कि एक आयाम वाले विश्व में एक व्यक्ति रहता है। यह एक आयाम वाला विश्व एक सीधी रेखा के अतिरिक्त और कुछ नहीं है, और व्यक्ति इस तक ही सीमित है। वह अगलबगल या ऊपर-नीचे नहीं जा सकता। वह केवल आगे-पीछे चल सकता है। चूंकि व्यक्ति एक परिमित रेखा तक सीमित है जिसे नापा जा सकता है, इसलिए उसका विश्व परिमित है। और जबकि इस रेखा में अन्त के दो बिन्दु ऐसे हैं जहां से व्यक्ति आगे नहीं जा सकता, तो निश्चय ही उसका विश्व परिबद्ध भी है।

यदि एक व्यक्ति एक वृत्त की परिसीमा पर चल सकता है, तो भी वह केवल आगे-पीछे ही घूम सकेगा। लेकिन फिर भी इस तरह वह असीमित दूरी तय कर सकता है। वह बिना किसी बाधा के कभी न रुककर चलता रह सकता है। ऐसी अवस्था में उसका विश्व

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



परिमित तथा परिबद्ध — परिमित तथा अपरिबद्ध

एक आयाम के (one dimensional) **विश्व**

अपरिबद्ध है, किन्तु क्योंकि वृत्त की लम्बाई सीमित है और वह नापी जा सकती है, इसलिए उसका विश्व परिमित है। अतः एक व्यक्ति जो एक वृत्त की परिसीमा में रहता है, एक आयाम के विश्व में रहता है, जो परिमित तथा अपरिबद्ध है।

यदि उस व्यक्ति का विश्व एक अपरिमित सीधी रेखा है या अपरिमित त्रिज्या वाला वृत्त है, तो इस स्थिति में उसका एक आयाम का विश्व अपरिमित तथा अपरिबद्ध होगा।

दो आयाम का विश्व

दो आयाम के विश्व में यदि एक व्यक्ति किसी वर्गाकार धरातल पर है, तो वह आगे-पीछे और इधर-उधर घूम सकता। लेकिन वह धरातल से अलग नहीं घूम सकता। क्योंकि वर्ग का क्षेत्रफल मापा जा सकता है, इसलिए उसका विश्व परिमित होगा। और क्योंकि वह वर्ग के किनारों से होता हुआ लगातार चलता नहीं रह सकता, इसलिए उसका विश्व परिबद्ध भी है। इस स्थिति में उसका दो आयाम का विश्व परिमित और परिबद्ध है।

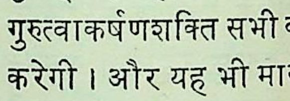
यदि व्यक्ति गोलाकार धरातल पर है, तो इस स्थिति में उसका विश्व परिमित तथा अपरिबद्ध होगा—और यदि वह किसी असीमित लम्बाई-चौड़ाई के धरातल पर है, तो निस्सन्देह उसका विश्व अपरिमित तथा अपरिबद्ध होगा (लेकिन हम किसी चपटे विश्व की कल्पना नहीं कर सकते। यह कल्पना सैद्धान्तिक रूप से अनुपयुक्त होगी)।

तीन आयाम का विश्व

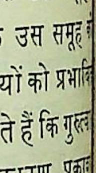
तीन आयाम के विश्व का उदाहरण यह हो सकता है कि व्यक्ति शून्य में अकेला है। यदि वह किसी गोलाकार वस्तु के बीच में शून्य में रखा जाता है, तो उसका विश्व परिमित तथा परिबद्ध होगा। परिमित इसलिए कि गोलाकार स्थान का आयतन परिमित है और परिबद्ध इसलिए कि वह एक सीधी रेखा में लगातार आगे बढ़ता नहीं रह सकता, गोलाकार दीवारें उसे रोक लेंगी। लेकिन तीन आयाम के इस विश्व में वह ऊपर-नीचे और इधर-उधर घूम सकता है।

तीन आयाम के परिमित और अपरिबद्ध विश्व की कल्पना इस उदाहरण से कर सकते हैं कि व्यक्ति ऐसे शून्य में अपने पूरे परिवार के साथ रह रहा है जिसमें कोई भौतिक अवरोध नहीं है। यह भी कल्पना कर सकते हैं कि व्यक्ति बहुत-से व्यक्तियों के समूह के साथ है और कोई भी व्यक्ति उस समूह से पृथक् नहीं हो सकता, क्योंकि उस समूह की गुरुत्वाकर्षणशक्ति सभी व्यक्तियों को प्रभावित करेगी। और यह भी मान सकते हैं कि गुरुत्वाकर्षण के अधिक प्रभाव के कारण प्रकाश किरणें व्यक्ति-समूह से अलग नहीं हो सकेंगी। यदि कोई व्यक्ति समूह से पृथक् शून्य में देखता है, तो निश्चिय ही दृष्टि की रेखा मुड़कर समूह की ओर आ जायेगी और व्यक्ति समूह के आगे कुछ देख नहीं पायेगा। सभी व्यक्ति अपने सामने अपने समूह के केन्द्र को देखेंगे। व्यक्ति किसी भौतिक अवरोध के प्रति चैतन्य

दो आयाम के (Two-dimensional) **विश्व**



परिमित तथा परिबद्ध



परिमित तथा अपरिबद्ध

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

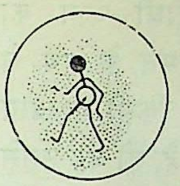
नहीं होंगे, क्योंकि वे एक अपरिबद्ध विश्व में रहते हैं। लेकिन उनका विश्व परिमित है, क्योंकि समूह का आकार परिमित है, और समूह ही विश्व है।

तीन आयाम के अपरिमित और अपरिबद्ध विश्व का उदाहरण यह हो सकता है कि व्यक्ति अपरिमित शून्य में विचरण करने के लिए स्वतन्त्र है और उस पर किसी गुरुत्वीय द्रव्य-मान का प्रभाव नहीं पड़ता, न ही किसी अन्य शक्ति से वह प्रभावित होता है। इस स्थिति में यदि व्यक्ति के अतिरिक्त व्यक्तियों का समूह भी हो, तो भी विश्व अपरिमित और अपरिबद्ध होगा।

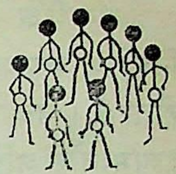
न्यूटन का ब्रह्माण्ड

ब्रह्माण्ड के स्वरूप की न्यूटन की व्याख्या उल्लेखनीय है। उसने गुरुत्वाकर्षण के नियमों के अन्तर्गत ब्रह्माण्ड का स्वरूप निर्धारित किया। उसकी धारणा थी कि ब्रह्माण्ड के केन्द्र में सभी नक्षत्र और आकाशगंगाएं एकत्र हैं। शेष भाग शून्य है। दूसरे शब्दों में यह कि अनन्त शून्य में ब्रह्माण्ड एक प्रायद्वीप की भांति है। उपरोक्त पंक्तियों में विश्व के अस्तित्व की जिन सम्भावनाओं का उल्लेख किया जा चुका है, उनके अनुसार न्यूटन का ब्रह्माण्ड परिमित और परिबद्ध था।

केवल दार्शनिक आधार पर ही न्यूटन के सिद्धान्तों का विरोध हुआ। यह एक तथ्य है कि नक्षत्रों से प्रकाश और शक्ति सदैव विकरित होती रहती है। यदि न्यूटन की ब्रह्माण्ड-सम्बन्धी धारणा स्वीकार्य हो, तो इसका अर्थ यह हुआ कि नक्षत्रों से विकरित प्रकाश और शक्ति अनन्त शून्य में चली जायेगी और लौटेगी नहीं। तब यह बात प्रत्यक्ष हो जाती है कि ब्रह्माण्ड की शक्ति का इसी तरह ह्रास होता रहेगा और एक दिन ब्रह्माण्ड का अन्त हो जायेगा। बौद्धिक स्तर पर यह भी स्वीकार करना न्यूटन के



परिमित तथा परिबद्ध



परिमित तथा अपरिबद्ध

तीन आयाम के (three dimensional) **विश्व**

समकालीन बुद्धिजीवियों को असम्भव लगा कि नक्षत्रों और आकाशगंगाओं के परे महत् शून्य है जिसका प्रयोजन और विस्तार अज्ञेय है।

आपेक्षिकता के सामान्य सिद्धान्तों के आधार पर आइन्स्टीन ने यह प्रमाणित किया कि न्यूटन के ब्रह्माण्ड का अस्तित्व असम्भव है, और कम से कम कुछ गणितीय कारणों से। उसने यह प्रतिपादित किया कि ऐसे ब्रह्माण्ड में पदार्थ का औसत घनत्व निश्चय ही शून्य के निकट होगा। न्यूटन के सिद्धान्तों का आधार था कि प्रकाश सीधी रेखा में चलता है। किन्तु सामान्यतः यह सिद्धान्त रूप में सत्य है कि प्रकाश किरणें पिण्डों के गुरुत्वाकर्षण के कारण मुड़ जाती हैं। आपेक्षिकता के सामान्य सिद्धान्त के आधार पर आइन्स्टीन एक निष्कर्ष तक पहुंचा कि हमारा ब्रह्माण्ड परिमित और अपरिबद्ध है।

हमारा ब्रह्माण्ड : परिमित और अपरिबद्ध

हमारा ब्रह्माण्ड एक-दो आयाम वाले परिमित और अपरिबद्ध विश्व के धरातल की भांति है। एक पिण्ड के धरातल पर यदि हम सीधी रेखा में चलें, तो चलते हुए वहीं लौट आयेंगे जहां से हमने चलना प्रारम्भ किया था। पृथ्वी पर की सीधी रेखा पृथ्वी की सतह पर चलती है। पृथ्वी की सतह वृत्ताकार है, लेकिन साधारणतः इसे हम नहीं जान सकते, क्योंकि झुकाव बहुत थोड़ा है।

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

अन्तरिक्ष में किसी सीधी रेखा का निर्धारण प्रकाश-किरण के गमन के पथ से होता है। जब प्रकाश-किरण किसी गुरुत्वीय द्रव्यमान से अधिक दूर होती है, तो वह उससे प्रभावित नहीं होती, किन्तु यदि निकट में पदार्थ की मात्रा हो, तो वह उससे अवश्य प्रभावित होगी। उधर ही झुक जायेगी। यही कारण है कि अन्तरिक्ष को भी वक्र माना गया है। लेकिन अन्तरिक्ष की यह बक्रता सामान्यतः बक्रता नहीं है। केवल यह कि गुरुत्वीय द्रव्यमान की ओर प्रकाश-किरण झुक जाती है।

गुरुत्वीय द्रव्यमान का प्रकाश किरणों को अपनी ओर आकर्षित कर लेने का गुण यह व्याख्या प्रस्तुत करता है कि हमारा ब्रह्माण्ड अपरिबद्ध है। साधारणतः प्रकाश किरणें अन्तरिक्ष में एक सीधी रेखा में चलती हैं, लेकिन जहां गुरुत्वीय द्रव्यमान होते हैं, वहां वे आकर्षित हो जाती हैं। यदि कोई प्रकाश-किरण लगातार गुरुत्वीय-द्रव्यमानों की ओर आकर्षित होकर अन्तरिक्ष में यात्रा करती रहे, तो निस्सन्देह वह पूरी तरह मुड़कर वहीं पहुंचेगी जहां से उसने यात्रा प्रारम्भ की थी। यह ठीक उसी तरह है कि एक व्यक्ति पृथ्वी पर एक बिन्दु से चलता है और लौटकर वहीं आ जाता है। एक अन्तरिक्ष यात्री भी ब्रह्माण्ड में घूमता हुआ अपनी यात्रा प्रारम्भ करने के स्थान पर आ जायेगा। उसकी यात्रा एक बहुत बड़े वृत्त में होगी। अन्तरिक्ष में एक सीधी रेखा एक प्रकाश किरण का मार्ग है जो सीधी हो सकती है, या झुकी हुई या दोनों।

क्या हमारे ब्रह्माण्ड का कोई अन्तिम सिरा है?

ब्रह्माण्ड के सम्बन्ध में यदि आइन्स्टीन की धारणा मान्य है, तो एक व्यक्ति जो पृथ्वी से चलकर अन्तरिक्ष में लगातार यात्रा करता है, पुनः पृथ्वी पर लौट आयेगा। और चूंकि वह इस तरह लगातार अन्तरिक्ष में विचरण करता रह सकता है, इसलिए ब्रह्माण्ड अपरिबद्ध है।

किन्तु ब्रह्माण्ड अपरिमित नहीं है। यदि एक व्यक्ति पृथ्वी के किसी स्थान से अन्तरिक्ष में यात्रा प्रारम्भ करता है, और लौटकर फिर उसी स्थान पर आ जाता है, तो उसकी यात्रा का पथ सरलता से मापा जा सकता है।

ब्रह्माण्ड का एक भौतिक चित्र यह हो सकता है—अन्तरिक्ष के असीम विस्तार में नक्षत्र और आकाशगंगाएं हैं और ये समान सघनता में फैली हुई हैं। हमारे ब्रह्माण्ड का कोई अन्तिम सिरा नहीं है, क्योंकि कहीं भी अन्तरिक्ष में चलें, फिर वहीं आ जाते हैं। वास्तव में ब्रह्माण्ड अपने आप में अन्तिम है।

आइन्स्टीन के ब्रह्माण्ड को चित्र की सहायता से सरलता से समझ सकते हैं। केन्द्र में पृथ्वी है। लेकिन यह अनिवार्यतः सत्य नहीं है कि पृथ्वी ब्रह्माण्ड के केन्द्र में है। (वास्तव में ब्रह्माण्ड का कोई केन्द्र नहीं हो सकता, क्योंकि दो आयाम की गोलाकार सतह पर किसी केन्द्र का प्रश्न नहीं उठता।) यदि केन्द्रीय पृथ्वी से व्यक्ति अन्तरिक्ष रेखा पर यात्रा करे, तो वह निरन्तर दूर होता जायगा। गोलाकार सतह पर यह उसी भांति है कि एक व्यक्ति यात्रा प्रारम्भ करने के बिन्दु से लगातार अलग होता जाता है। वह बिन्दु यात्रा की अधिकतम दूरी होगी जहां से यात्रा आरम्भ करने की दिशा की विपरीत दिशा प्रारम्भ होती है। और यदि व्यक्ति यात्रा करता ही रहे, तो अन्ततः पायेगा कि पृथ्वी की ही ओर वह बढ़ रहा है। (चित्र में अन्तरिक्ष रेखाएं क्रमशः दूसरी पृथ्वी की ओर झुकी दिखायी गयी हैं।) अलग-अलग प्रत्येक पृथ्वी केन्द्र में हमारी पृथ्वी को प्रदर्शित करती है, लेकिन उस अन्तरिक्ष यात्री को जिसे ब्रह्माण्ड की प्रकृति का पता नहीं है, प्रत्येक पृथ्वी अपनी पृथ्वी के अनुरूप ही लगेगी और जब वह अपनी पृथ्वी पर आ जायगा, तो उसका भ्रम दूर होगा। दो आयाम के विश्व में अन्तरिक्ष यात्री यात्रा प्रारम्भ करने का स्थान

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

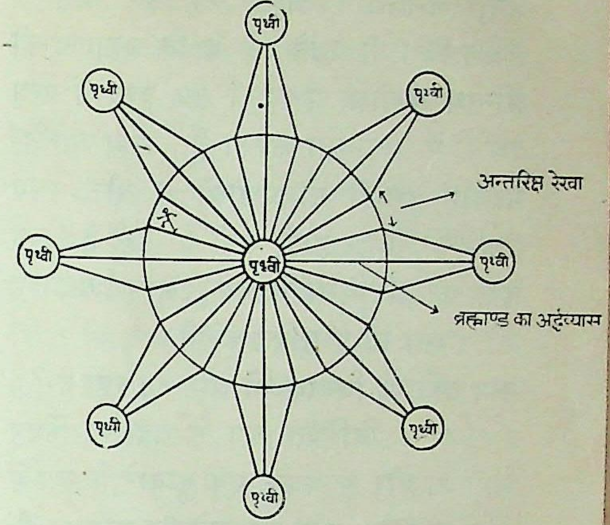
अपने सामने देखता है, जबकि वह यह जानता है, वह स्थान पीछे छोड़ आया है। अगर वह अपने विश्व की प्रकृति समझ नहीं पाता, तो उसे लगेगा कि यात्रा प्रारम्भ करने के स्थान के अनुरूप ही कोई स्थान वह देख रहा है।

पृथ्वी से अधिकतम दूरी ब्रह्माण्ड की त्रिज्या हो सकती है। गोलाकार सतह के सम्बन्ध में एक महत्त्वपूर्ण बात यह है कि किसी भी बिन्दु से अधिकतम दूरी व्यासतः अभिमुख बिन्दु है। इन दो बिन्दुओं के बीच की दूरी मुख्यतः त्रिज्या पर निर्भर करती है। इसका पृथ्वी पर उपयुक्ततम उदाहरण उत्तरी ध्रुव से दक्षिणी-ध्रुव की दूरी हो सकती है। चित्र में ब्रह्माण्ड की त्रिज्या एक बड़े वृत्त की त्रिज्या है। ब्रह्माण्ड के चार आयाम हैं—तीन दिक् के और एक काल का। वह मूलतत्त्व जिससे ब्रह्माण्ड का जन्म होता है, शून्य दिक् है। यह शून्य काल से सम्पृक्त है।

ब्रह्माण्ड का अर्द्धव्यास : एक अभिकल्पना

आइन्स्टीन की धारणा थी कि असीम मण्डलाकार ब्रह्माण्ड एक विद्युत्-अणु से अधिक स्पष्ट रूप में नहीं देखा जा सकता, लेकिन विद्युत-अणु के अस्तित्व की भांति इसके अस्तित्व को गणित के माध्यम से व्यक्त किया जा सकता है। ब्रह्माण्ड के अर्द्धव्यास का अनुमान लगाने के लिए यह आवश्यक है कि इसकी वक्रता निश्चित की जाय। चूंकि दिक् की वक्रता उसके अन्दर निहित पदार्थों से निश्चित होती है, अतः ब्रह्माण्ड से सम्बन्धित समस्याओं का समाधान ब्रह्माण्ड के पदार्थ की औसत सघानता ज्ञात करने से ही सम्भव है।

हब्ल के अन्तरिक्ष-सम्बन्धी निष्कर्षों के अनुसार सम्पूर्ण ब्रह्माण्ड में प्रत्येक घन सेंटीमीटर दिक् में ·००००००००००००००००००-००००००००००००१ ग्राम पदार्थ है। आइन्स्टीन के समीकरणों में प्रयुक्त होकर यह संख्या ब्रह्माण्ड की वक्रता के सम्बन्ध में



हमारे ब्रह्माण्ड का एक सम्भावित प्रस्तुतीकरण

महत्त्वपूर्ण जानकारी देती है और इससे यह भी ज्ञात होता है कि ब्रह्माण्ड का अर्द्धव्यास २,१ ०,००,००,००,००,००,००,००,००, ००,००० मील है।

आइन्स्टीन का ब्रह्माण्ड अपरिमित नहीं है किन्तु अत्यन्त विशाल है। इसकी विशालता का अनुमान इससे ही लगा सकते हैं कि सूर्य की एक किरण यदि १,८६,००० मील प्रति सेकण्ड की गति से ब्रह्माण्ड की परिक्रमा करे, तो फिर उसे अपने चलने के स्थान तक पहुंचने में २० अरब वर्ष से कुछ अधिक समय लगेगा।

सापेक्षता के सामान्य सिद्धान्त के अनुसार ब्रह्माण्ड परिमित तथा अपरिबद्ध है। किन्तु क्या यह सत्य है या सत्य नहीं है? हो सकता है इस प्रश्न का उत्तर देना कभी न सम्भव हो, लेकिन यह अनुमान कर सकते हैं कि बहुत-बहुत वर्षों के बाद एक वैज्ञानिक जब पृथ्वी पर से अन्तरिक्ष में देखेगा, तो सम्भवतः उसे अपनी पृथ्वी भी दिखायी देगी, क्योंकि पृथ्वी से चलकर प्रकाश उस समय तक पृथ्वी पर लौट चुका होगा।

किन्तु आइन्स्टीन का ब्रह्माण्ड स्थिर है। आइन्स्टीन द्वारा विश्व-विज्ञान के उद्घाटन के बाद ही विरोधी सिद्धान्त सामने आये।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

अन्तरिक्ष-विज्ञानवेताओं को इस बात के लक्षण दिखायी पड़ने लगे थे कि ब्रह्माण्ड की अन्तिम सीमाओं पर जहां तक दूरदर्शी यन्त्र देखने में सहायता करता हैं, बाह्य ज्योतिर्मालाएं हमारी सौरप्रणाली से और स्वयं एक-दूसरे से दूर होती चली जा रही हैं। इस तरह की गतिविधि निश्चय ही सम्पूर्ण ब्रह्माण्ड की वक्रता को प्रभावित करेगी।

क्या ब्रह्माण्ड विनाश की ओर बढ़ रहा है ?

अतः निश्चित रूप से ब्रह्माण्ड स्थिर नहीं है, और सम्भवतः एक गुब्बारे के रूप में फैल रहा है। और यह धब्बेदार गुब्बारा है, लेकिन धब्बे नहीं फैल रहे हैं। हम भौतिक विस्तार को अनुभव नहीं कर सकते, क्योंकि जिस गुब्बारे की कल्पना हमने की है, उस पर धब्बे सिले हुए-से हैं। बीच का क्षेत्र बढ़ जाता है लेकिन धब्बे नहीं। पदार्थीय वस्तुएं अपना विस्तार स्थिर रखती हैं, किन्तु उनके बीच का दिक् विस्तृत होता जाता है।

चूंकि सभी दूर की ज्योतिर्मालाएं हमसे और एक-दूसरे से दूर होती जा रही हैं, इसलिए यह भी अनुमान लगाया जा सकता है कि वे किसी समय एक राशि के रूप में रही होंगी। ज्योतिर्मालाओं के अध्ययन से यह प्रकट होता है कि प्रायः २० अरब वर्ष पूर्व वे इस सिकुड़े हुए ब्रह्माण्ड के केन्द्र से अलग हुई होंगी और अपनी पृथक-पृथक यात्रा पर चल पड़ी होंगी। वास्तव में जिस गति से दूरस्थ ज्योतिर्मालाएं शून्य में विलीन होती जा रही हैं, वह अकल्पनीय है।

डा. आर. सी. टोलमैन का ब्रह्माण्डीय विस्तार के सम्बन्ध में सिद्धान्त महत्त्वपूर्ण है। उनकी धारणा है कि ब्रह्माण्डीय विस्तार सम्भवतः एक अस्थायी अवस्था है और सम्भव है, कुछ काल बाद सिकुड़न की प्रक्रिया प्रारम्भ हो जाय।

किन्तु आइन्स्टीन की धारणा और है। उसने यह स्वीकार किया है कि ब्रह्माण्ड की वक्रता उसके अन्दर निहित पदार्थ पर निर्भर करती है। यह सत्य है कि ब्रह्माण्ड में कहीं पदार्थ का परिमाण निरन्तर बदलता रहता है किन्तु यह परिवर्तन केवल एक दिशा में—क्षय की दिशा में—होता लगता है। प्रकृति के सभी तत्त्वों की एक प्रमुख अभिव्यक्ति यह है कि ब्रह्माण्ड का सारतत्त्व और शक्ति अथाह शून्य में छितरायी जा रही है। पदार्थ निरन्तर प्रकाश किरण में परिवर्तित होता जा रहा है। सौरशक्ति शून्य दिक् में खोती जा रही है।

इसका अर्थ यह हुआ कि ब्रह्माण्ड निरन्तर विनाश (ताप-मृत्यु) की ओर बढ़ रहा है। कुछ अरब वर्षों के बाद ब्रह्माण्ड की सभी वर्तमान कार्य-प्रणालियां रुक जायेंगी। तब न प्रकाश का अस्तित्व रहेगा, न जीवन का—मात्र नित्य स्थिरता रह जायेगी। उस समय काल भी समाप्त हो जायेगा। इस परिणाम से बचने का सम्भवतः कोई उपाय नहीं है।

क्या ब्रह्माण्ड में कहीं पुनर्निर्माण हो रहा है?

तो भी कुछ सिद्धान्तवादियों की यह प्रबल धारणा है कि ब्रह्माण्ड कहीं अपना पुनर्निर्माण कर रहा है। वे आइन्स्टीन के राशि और शक्ति की समानता-सम्बन्धी सिद्धान्त का उपयोग अपनी धारणा की पुष्टि के लिए करते हैं। उनका विश्वास है कि दिक् में विस्तृत विकिरण पदार्थ के कणों के निर्माण में संलग्न हैं और कालान्तर में वे अन्तरिक्ष की प्रणालियां का रूप ले लेंगे। इस तरह ब्रह्माण्ड अनन्त काल तक चलता रहेगा।

फिर भी एक समस्या शेष रहती है। एक बार अमर ब्रह्माण्ड की कल्पना कर लेने के बाद भी इसके आरम्भिक उद्भव की समस्या शेष रहती है। तब इसका उद्भव-काल अनन्त तक चला जाता है। वैज्ञानिकों ने गणित की

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

सहायता से ज्योतिर्मालाओं से लेकर परमाणु में निहित तत्त्वों के बारे में जो ज्ञान प्राप्त किया है उसके अनुसार भी यह धारणा प्रमुख रहती है कि आरम्भ में कोई एक वस्तु अवश्य रही होगी—वह वस्तु ब्रह्माण्डीय तत्त्व भी हो सकती है।

और बाइबिल का यह उद्धरण भी कम महत्वपूर्ण नहीं है: 'सृष्टि के प्रारम्भ में प्रकाश था।' निश्चय ही प्रकाश रहा होगा। किन्तु यह प्रकाश उच्च शक्ति की एक्स और गामा किरणों का रहा होगा। साधारण पदार्थ के परमाणु बहुत ही कम रहे होंगे और प्रकाश की शक्ति से इधर-उधर बिखर गये होंगे। इस धारणा के आधार पर हब्बल ने यह मान्यता दी कि ब्रह्माण्ड पहले संकुचित था, बाद में उसका प्रसार होने लगा। बेल्जियन वैज्ञानिक जार्ज्स लेमाइत्र ही सर्वप्रथम सापेक्षता सिद्धान्त-सम्मत व्याख्या नीहारिकाओं की बढ़ती हुई प्रणाली के सम्बन्ध में दे पाया।

आइन्स्टीन ने एक नयी व्याख्या दी कि ब्रह्माण्ड स्थिर है और गोलाकार है। किन्तु एक रूसी गणितज्ञ फ्रिडमैन ने यह घोषित किया कि आइन्स्टीन गलती से यह स्थापना दे गया, क्योंकि उसने एक स्थल पर गणित-सम्बन्धी भूल कर दी थी। फ्रिडमैन ने संकुचन और प्रसारण वाले ब्रह्माण्डों के एक वर्ग का अस्तित्व स्थापित किया।

लेकिन आज तक वैज्ञानिक किसी एक निश्चित धारणा को अपना नहीं सके हैं, और बहुत आशा है, भविष्य में ब्रह्माण्ड की एक नयी ही व्याख्या से हमारा परिचय हो।

बुध की धुरी की दीर्घवृत्तात्मकता और एक निश्चित झुकाव

आइन्स्टीन ने गणितीय आधार पर यह निष्कर्ष निकाला कि नक्षत्र तथा अन्य खगोलीय पदार्थ अपने आस-पास के आकाशमण्डल में निजी तत्त्व बिखेरते हैं, और गुरुत्वाकर्षण क्षेत्र में किसी वस्तु का मार्ग इस क्षेत्र की ज्यामितीय अवस्था द्वारा निर्धारित होता है। आइन्स्टीन के गुरुत्वाकर्षण-सम्बन्धी नियम मुख्यतः दिक्-काल अखण्डता के क्षेत्रीय तत्त्वों की व्याख्या देते हैं। इन नियमों का एक भाग गुरुत्वाकर्षण-सम्पन्न वस्तु की राशि का उसके परिवेश के ढांचे से सम्बन्ध व्यक्त करता है। ऐसे नियमों के अतिरिक्त अन्य नियम गतिशील वस्तुओं के भागों की व्याख्या करते हैं।

फिर भी यह कहना उचित नहीं होगा कि आइन्स्टीन के गुरुत्वाकर्षण-सम्बन्धी सिद्धान्त केवल गणितीय उलझन हैं। इनका आधार वे गूढ़ धारणाएं है जो ब्रह्माण्ड से सम्बन्धित हैं। इन धारणाओं में एक है—ब्रह्माण्ड में स्वतन्त्र पदार्थ स्वतन्त्र दिक् और काल में स्थित नहीं है। वास्तव में यह एक ऐसी अखण्डता है जिसका परिवर्तन एवं विकृति सम्भव है।

यद्यपि आइन्स्टीन के गुरुत्वाकर्षण सम्बन्धी सिद्धान्त उसी परिणाम तक पहुंचते हैं जिस तक न्यूटन के सिद्धान्त, फिर भी आइन्स्टीन के सिद्धान्तों द्वारा कुछ नये तथ्यों का उद्घाटन हुआ है।

आइन्स्टीन के सिद्धान्तों ने बुध ग्रह के अपने मार्ग से हर वर्ष हट जाने के सम्बन्ध में जो व्याख्या दी है, वह विशेष महत्त्व की है।

अन्य ग्रहों की तुलना में बुध ग्रह सूर्य के सबसे निकट है। यह अपेक्षाकृत बहुत छोटा ग्रह है और तेजी में चक्कर काटता है। आइन्स्टीन के सिद्धान्तों की स्थापना है, सूर्य के गुरुत्वाकर्षण क्षेत्र की समानता और बुध की तीव्र गति में अन्तर है। इसी कारण बुध की धुरी की दीर्घवृत्तात्मकता ३०,०० ००० वर्षों में एक चक्कर के हिसाब से सूर्य के चारों ओर एक निश्चित झुकाव के लिए बाध्य हो जाती है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ENGLISH WORK BOOK

- A Modern Course for Writing as well as Reading through the medium of Hindi.
- The Course provides exercises in spelling, punctuation, very simple grammar, sentence-structure, picture-composition, story-writing, cross-word puzzles, letter-writing and comprehension.
- The exercises are fresh and original, varied and interesting, and are carefully *graded.*
- An interesting technique is used to teach the young pupil how to write sentences correctly. He learns by doing, and by doing *correctly.*
- Exercises are so arranged that even a slow child is sure to make *rapid progress.*
- Illustrations are given to attract the child's attention and to awaken his interest in the subject.
- The series is based upon a limited vocabulary of 1200 words.
- The Work Books are graded and are suitable for use in middle and high schools.

Book I......Price : Re. 0·80
Book II......Price : Re. 1·00
Book III......Price : Re. 1·20

For further enquiries please write to :

SRI RAM MEHRA & Co.
EDUCATIONAL PUBLISHERS, AGRA-3

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

लैंजेरो से स्पैलैंजेनी : एक महान समापन

डा. हर्ष प्रियदर्शी

फादर नीडहम महत्त्वाकांक्षी व्यक्ति था। वह उन तमाम तौर-तरीकों से भलीभांति परिचित था जो असत्य को भी सत्य रूप देने में समर्थ होते हैं। एक ओर जहां लैंजेरो की घोषणा बलवती हो रही थी, वहीं दूसरी ओर फादर नीडहम अपने स्वतोजनन को पुनर्जीवित करने के लिए कुछ नये तरीकों पर विचार कर रहा था। नीडहम ने अभी अपनी पराजय स्वीकार नहीं की थी। लैंजेरो के प्रयोगों को मिथ्या सिद्ध करने के लिए फादर नीडहम ने इंग्लैंड से पेरिस को प्रयाण किया। पेरिस उन दिनों यूरोपीय विज्ञान का केन्द्र बन रहा था। पेरिस आकर फादर नीडहम ने काउण्ट बूफोन से मित्रता की। काउण्ट बूफोन ने फ्रेंच में न्यूटन के गणित-सम्बन्धी सिद्धान्तों का अनुवाद किया था। वह पेरिस के धनाढ्य व्यक्तियों में से था जो स्वयं को महान प्रतिभाशाली मानते थे। फादर नीडहम और काउण्ट बूफोन ने स्वतोजनन के सिद्धान्त को पुनर्जीवित करने की व्यर्थ चेष्टा प्रारम्भ की।

इन व्यर्थ चेष्टाओं का प्रारम्भ काउण्ट बूफोन के महल से हुआ था। घटना यों हैं—एक शाम कन्दील की रोशनी में फादर नीडहम ने काउण्ट बूफोन से प्रश्न किया, 'लार्ड ! वह कौन-सी वस्तु है जिसने मृत मांसरस से कीटाणुओं को उत्पन्न किया था, जिसे मैंने इतना अधिक गरम किया था।'

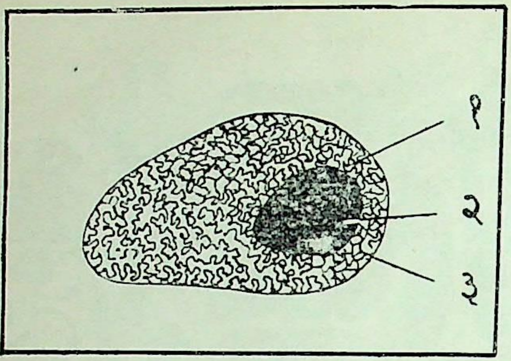
फादर नीडहम के इस प्रश्न का कल्पनाशील काउण्ट ने नजाकत से उत्तर दिया, 'फादर नीडहम! आपने तो एक महान गुरुतर सिद्धान्त का आविष्कार कर डाला है। आपके इस आविष्कार से जीवन-रहस्य की शक्ति का उद्घाटन हो गया है। आपके उस मांसरस में एक शक्ति थी, जीवनी शक्ति, जिसे आपने प्रयोगों द्वारा प्रदर्शित कर दिया है। यही वह शक्ति है जो जीवन और अन्य तमाम वस्तुओं की रचना करती है।'

'तब तो हमें इस जीवनी शक्ति का नामकरण करना चाहिये। मेरी समझ से हमें इसे वनस्पतीय शक्ति कहना चाहिये।'

और तब इस नाम से सहमत होकर काउण्ट बूफोन ने प्रयोग नहीं लेखनी के बूते पर वनस्पतीय शक्ति एवं स्वतोजनन सिद्धान्त की महानता का धूम-धड़ाके से प्रचार प्रारम्भ किया। प्रचार तीव्रवेग़ा नदी की तरह बह निकला और एक बार फिर यूरोपीय विज्ञान

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



एक सामान्य जीवाणु का रेखाचित्र—(१) जीव द्रव्य (protoplasm), (२) **केन्द्रीय संरचना और** (३) **संरक्षक झिल्ली** (protective membrane)

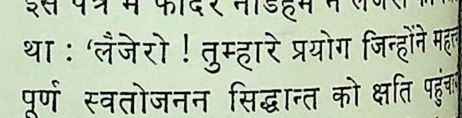
पर स्वतोजनन सिद्धान्त हावी हो गया। लेकिन दूर इटली में बैठे लैजेरो स्पैलेंनजनी ने पुन: 'स्वतोजनन सिद्धान्त' को पूर्णतया मृत्युशील बनाने के लिए अपने शस्त्रों की धार तेज करने लगा था। इधर लैजेरो पुन: अपनी प्रयोगशाला में उतर रहा था, उधर, दूसरी ओर यूरोपीय जीव-विज्ञान पुन: एक कुहासे में लिपटता जा रहा था।

कुहासे की चादर

कुहासा—वनस्पतीय शक्ति सिद्धान्त का अविच्छिन्न कुहासा यूरोपीय वैज्ञानिकोंकी बुद्धि पर छाता जा रहा था। फादर नीडहम और काउण्ट बूफोन के वनस्पतीय शक्ति सिद्धान्तों को लेकर अजीब किम्वदन्तियां फैल रही थीं। लोग तो यहां तक मानने लगे थे कि फादर नीडहम गायों को मानवों में और मक्खियों को हाथियों में परिवर्तित कर देगा। एक ओर जहां यूरोपीय जन-जीवन और वैज्ञानिकों में वनस्पतीय शक्ति सिद्धान्त का अन्धकारमय कुहासा ज्ञान के सूर्य को ढंकने की चेष्टा कर रहा था, वहीं दूसरी ओर कुहासे में काउण्ट बूफोन और फादर नीडहम वनस्पतीय शक्ति को सिद्ध करने के लिए तर्क और भ्रमपूर्ण वक्तव्य दे रहे थे। फादर नीडहम ने तो अपने एक वक्तव्य में यहां तक कह डाला था कि यही वह शक्ति है जिसने 'आदम' की पसलियों से ... की सर्जना की थी। यही वह महत्त्वपूर्ण श... है जिसने चीन के 'कृमिवृक्ष' को जन्म दि... और इसी शक्ति के कारण चीन का यह 'कृ... वृक्ष' शिशिर में कृमि रूप में रहता है ... ग्रीष्म आते ही वृक्ष रूप में परिवर्तित हो जा... है। फादर नीडहम के इन वक्तव्यों औ... विचारों को तात्कालिक ईसाई मठों का ... समर्थन प्राप्त हो गया था; कारण था अ... विश्वासी धर्म।

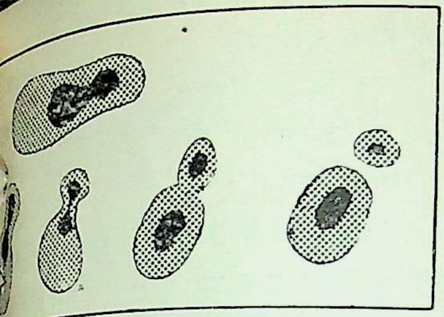
विज्ञान के देदीप्यमान शाश्वत सूर्य ... वनस्पतीय शक्ति-सिद्धान्त का अन्धकार... कुहासा घिरता जा रहा था कि तभी लैजे... स्पैलेंजनी ने महसूस किया, यदि शीघ्र ... इस कुहासे को अविच्छिन्न न किया गया, ... युग-युगान्तरों के लिए यूरोपीय जीव-विज्ञा... अन्धकार और अज्ञान की काली परतों में लु... हो जायेगा। अभी स्पैलेंजेनी दर्द और आत्... में तिलमिला ही रहा था कि सहसा उसे फा... नीडहम का एक व्यंग्यात्मक पत्र प्राप्त हुआ... इस पत्र में फादर नीडहम ने लैजेरो को लि... था : 'लैंजेरो ! तुम्हारे प्रयोग जिन्होंने महत्... पूर्ण स्वतोजनन सिद्धान्त को क्षति पहुंचा... है, अर्थहीन हैं, क्योंकि जिन सील किये मांसर... भरे फ्लास्कों को तुमने एक घण्टे तक ग... किया था, उन फ्लास्कों में अधिक ताप ... वनस्पतीय शक्ति को दुर्बल कर दिया जि... कारण वनस्पति-शक्ति के स्वतोजनन ... का ह्रास हो गया और यही कारण है ... तुम्हारे प्रयोगों में मांसरस से कीटाणुओं ...

बीजाणुक जनन (sporulation) द्वारा जीवा... **में पुनरुत्पादन**



CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



विभंजन (fission) द्वारा जीवाणु में पुनरुत्पादन—(ऊपर) विभंजन की पहली स्थिति, (नीचे) विभंजन की विभिन्न स्थितियां

जन्म नहीं हो सका। स्पैलेंजेनी, तुम्हारा प्रयोग महज एक प्रवंचना है जिसने एक महान सत्य का विनाश किया है।'

एक नया युद्ध

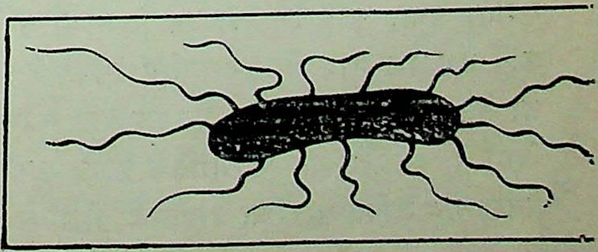
लैंजेरो इस पत्र की प्राप्ति के उपरान्त इतना अधिक उत्साहित हो उठा, जैसे वह एक लम्बे अरसे से इस पत्र की प्रतीक्षा कर रहा था। पत्र-प्राप्ति पर लैंजेरो पुनः अपनी प्रयोगशाला में लौट आया। क्षण भर को वह भूल गया कि वह रिग्गो विश्वविद्यालय का सम्मानित प्राध्यापक है जिसकी प्रतिभा का और मनमोहक वाणी का विद्यार्थीगण आदर करते हैं। वह भूल गया कि वह एक कैथोलिक पादरी है जिसे धर्म की आस्थाओं पर लम्बे-चौड़े व्याख्यान देने चाहिये। वह भूल गया कि उसे प्रभुसत्ता का विरोध नहीं करना चाहिये। उसे तो सिर्फ एक वस्तु याद रह गयी थी और वह थी फादर नीडहम की वनस्पतीय शक्ति-सिद्धान्त की प्रवंचना और काउण्ट बूफोन का मनमोहक शब्दजाल जिसने वैज्ञानिकों को भ्रमित कर दिया था।

प्रयोगशाला में लौटने पर जो पहली बात लैंजेरो ने सोची वह थी: 'नीडहम कहता है कि अधिक ताप ने फ्लास्कों के मांसरस और बादाम के बीजों की वनस्पतीय शक्ति को समाप्त कर दिया, इसी कारणवश मेरे प्रयोगों के सील किये फ्लास्कों में स्वतोजनन सम्भव नहीं हो सका। ठीक, मैं अब प्रयोगों द्वारा स्वयं देखूंगा कि इस वनस्पतीय शक्ति को समाप्त करने के लिए ताप का कितना परिमाण आवश्यक है।' इतना तर्क कर लेने पर उसने अपने प्रयोग को प्रारम्भ किया।

इस बार लैंजेरो ने अनेक फ्लास्कों को कई श्रेणियों में विभाजित किया। प्रत्येक श्रेणी में उसने तीन-तीन फ्लास्कों को रखा और प्रत्येक श्रेणी में बादाम के बीज भर दिये। अब उसने इन फ्लास्कों की एक श्रेणी को सिर्फ एक मिनट, दूसरी श्रेणी को पांच मिनट, तीसरी को पन्द्रह, चौथी को आध घण्टे और पांचवीं को एक घण्टे तक उबाला। इन फ्लास्कों को उसने कार्क द्वारा ही सील किया और इन पर लेबिल लगाकर ताप देने के समय को लिख लिया। इतना कुछ कर लेने पर लैंजेरो ने इन फ्लास्कों को कुछ दिनों के लिए शान्त पड़ा रहने दिया और स्वयं जंगलों में आखेट के लिए निकल गया। अपने विश्राम और आखेट के इन कुछ रूमानी दिनों में उसने मेढ़कों की प्रजनन-क्रिया का विशद् अध्ययन किया।

विश्राम और आखेट के रूमानी दिनों के बाद विश्वविद्यालय में लौटने पर लैंजेरो पुनः अपनी प्रयोगशाला में लौट आया जहां उसने फ्लास्कों की विभिन्न श्रेणियों को शान्त छोड़ दिया था। प्रयोगशाला के गर्द-भरे वातावरण में लौटने पर उसने पुनः स्वतः ही तर्क करना प्रारम्भ किया कि यदि नीडहम सत्य है, तो इन श्रेणियों में कुछ ऐसी श्रेणियां भी होनी

कशाभिका (flagella) वाला जीवाणु



CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

चाहिये जिनमें स्वतोजनन नहीं होना चाहिये। लेकिन उसके विस्मय और कौतुक की कोई सीमा न रही जब पर्यवेक्षण करने पर उसने यह पाया कि जिन फ्लासकों को उसने एक घण्टे और दो घण्टे तक उबाला था, उन फ्लास्कों में एक मिनट तक उबाले गये फ्लास्कों की अपेक्षा अधिक कीटाणुओं ने जन्म ले लिया है। अपने इस पर्यवेक्षण को उस दिन लैजेरो ने अपनी डायरी में नोट किया : वनस्पतीय शक्ति-सिद्धान्त मूर्खता, महान मूर्खता है। जब तक इन फ्लास्कों को महज कार्कों द्वारा सील करके उबाला जायेगा, इनमें कीटाणुओं का जन्म होता रहेगा, क्योंकि ये कीटाणु तो हवा के साथ-साथ कार्क के रन्ध्रों द्वारा फ्लास्क में चले आते हैं और फ्लास्क में आकर अपना प्रजनन करते हैं, इसी लिए हमें फ्लास्कों में इनकी अनगिनत संख्याएं प्राप्त हो जाती हैं।

अपने पर्यवेक्षण की सफलता पर लैजेरो क्षणभर को हंसा लेकिन फिर एक बार उसे संशय ने घेर लिया और वह मन ही मन सोचने लगा कि शायद फादर नीडहम की वनस्पतीय शक्ति में अंश मात्र सत्यता हो। इस विचार के साथ ही उसके मन में एक नितान्त नये ढंग के प्रयोग का नक्शा बनने लगा। इस बार उसने बादाम के कुछ बीजों को एक साफ फ्लास्क में लेकर फ्लास्क को एक 'काफी रोस्टर' में रखकर घण्टों बादाम के बीजों को भूनता रहा। भूनते-भूनते जब बीज काले पड़ गये तब लैजेरो ने इस फ्लास्क में थोड़ा-सा आसुत जल (distilled water) छोड़ा। जल छोड़ते समय वह धीरे-धीरे बुदबुदाता रहा, 'यदि इन बादाम के बीजों में कहीं भी, अंश मात्र भी वनस्पतीय शक्ति है, तो मैंने निश्चित ही उसे भूनकर मृत कर दिया है, इसलिए यह स्वाभाविक है कि इन वनस्पतीय शक्ति से रहित बादाम के बीजों से जीवाणु जीवन का जन्म किसी भी शर्त पर नहीं होना चाहिये।'

एक दिन।

दो दिन।

तीन दिन।···

वह प्रयोग के बाद सात दिनों तक गुमसुम, खामोश बैठा रहा। सात खामोश दिनों के बाद लैजेरो की तन्द्रा टूटी। तन्द्रा टूटने पर वह सीधे अपनी प्रयोगशाला में भागा। प्रयोगशाला में आने पर एक बार फिर लैजेरो की उत्सुक अंगुलियों ने भूने गये बादाम के बीजों वाले फ्लास्कों की गोपनीयता को अपनी जादुई आंखों के दायरे में तोड़ना शुरू किया। भूने हुए बादाम के बीजों ने भी कीटाणुओं को जन्म दे दिया था।

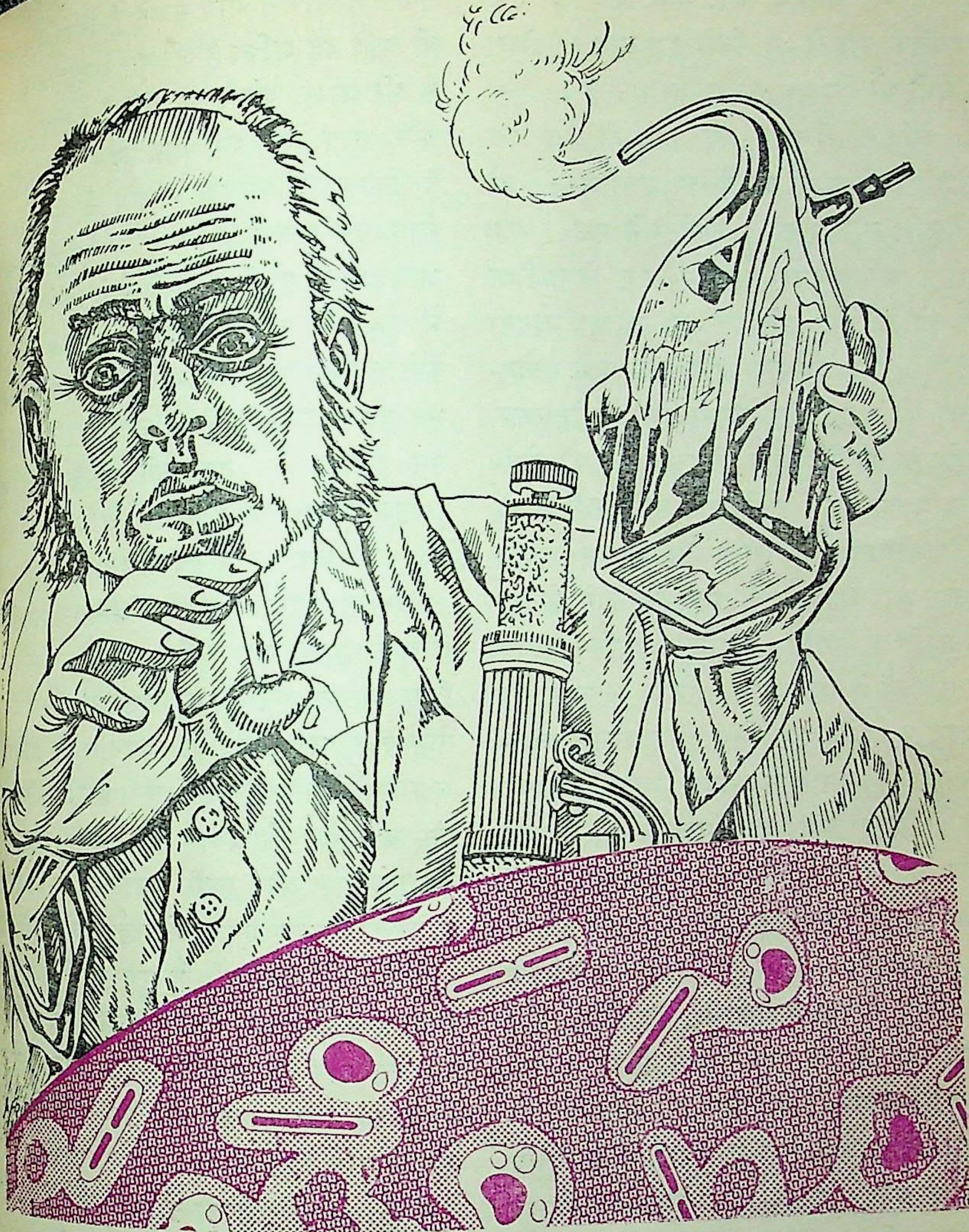
विजय घोष

और तब लैजेरो ने यूरोपीय विज्ञान के इतिहास में अपने विजयी प्रयोग-परिणाम की घोषणा की। उसने घोषणा की कि फादर नीडहम का वनस्पतीय शक्ति सिद्धान्त मिथ्या है। वनस्पतीय शक्ति सिद्धान्त महज एक प्रवंचना है, महज एक धार्मिक अन्धविश्वास है, जिसे काउण्ट बूफोन की कल्पनाशील और रुमानी लेखनी ने शब्दजाल द्वारा सत्य सिद्ध करने की व्यर्थ चेष्टा की है। लैजेरो की लौह वाणी गूंज उठी: 'दुनिया में प्रत्येक जीव का जन्म केवल जीवित जीवन द्वारा ही सम्भव है; स्वतोजनन सिद्धान्त एक दार्शनिक का दिवास्वप्न है, वैज्ञानिक का सत्य नहीं।' लैजेरो स्पैलेंजनी की इस महत्त्वपूर्ण घोषणा के उपरान्त यूरोपीय जीव-वैज्ञानिक एक बार पुन: सोचने लगे कि फादर नीडहम का वनस्पतीय शक्ति सिद्धान्त मात्र एक धार्मिक प्रवंचना है।

इस महत्त्वपूर्ण प्रयोग के उपरान्त लैजेरो ने एक बार चैन की सांस ली और पूर्ण विश्राम के लिए वह अपने गांव स्कैण्डियानों लौट गया। लेकिन जैसे विश्राम तो उसके भाग्य में ही नहीं

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



लैजेरो ने स्वतोजनन और वनस्पतीय शक्ति के सिद्धान्त के मिथ्या उलझाव को समाप्त कर दिया

लिखा था। घर आकर उसने मानवीय पाचन-प्रणाली का घोर अध्ययन प्रारम्भ किया। पाचन-प्रणाली के अध्ययन के इन्हीं दिनों में लैजेरो ने पाचन-सम्बन्धी कई भयंकर प्रयोगों को स्वयं अपने ही शरीर पर करना प्रारम्भ कर दिया था। इन घातक प्रयोगों का उसके स्वास्थ्य पर इतना गहरा प्रभाव पड़ा कि उसे बाध्य होकर इन प्रयोगों को बन्द करना पड़ा। पाचन-सम्बन्धी अध्ययनों के इन्हीं दिनों में लैजेरो की प्रतिभा एक आयाम पर आकर रुक गयी जहां उसे विवश होकर सोचना पड़ा कि आखिर जीवन का प्रादुर्भाव क्यों और कैसे हुआ ?

विद्रोह

जीवन अस्तित्व में कैसे आया ? यह ऐसा प्रश्न था जिसके विषय में लैजेरो को जिज्ञासु

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

नहीं होना चाहिये था, क्योंकि वह एक कैथोलिक पादरी था, जिसे इस बात की दीक्षा दी गयी थी कि प्रभु सर्वशक्तिमान है।

लेकिन लैजेरो की विद्रोही वैज्ञानिक बुद्धि बाइबिल के दार्शनिक उपाख्यानों को स्वीकृति न दे सकी। लैजेरो ने उन तमाम गुनाहों को करना प्रारम्भ कर दिया जिन गुनाहों के लिए उसे नर्क की यातना भोगनी पड़ती। वह प्रभुसत्ता और आस्था में सन्देहशील हो उठा और अपनी इसी सन्देहात्मक उत्तेजना की स्थिति में जीवन रहस्य की गोपनीयता को लेकर उसने छोटे-मोटे सभी जीवों की गर्भाधान क्रिया पर प्रयोग प्रारम्भ किये। प्रयोग और अध्ययन के इन्हीं दिनों में लैजेरो ने यूरोप के तमाम तर्कशील वैज्ञानिकों और दार्शनिकों से पत्रव्यवहार किया। फ्रांस का विख्यात विद्रोही दार्शनिक और प्रकृति वैज्ञानिक वाल्तेयर पत्रों के माध्यम से ही लैजेरो का मित्र और समर्थक बना। वाल्तेयर की मित्रता और समर्थन से लैजेरो इतना अधिक उत्साहित हुआ कि उसने यूरोप में एक नये आन्दोलन को ही जन्म दे दिया। इस नये विद्रोही आन्दोलन का यूरोप के तमाम तर्कशील वैज्ञानिकों और दार्शनिकों ने जमकर समर्थन किया। इन आन्दोलनकारियों ने लैजेरो को नेता घोषित किया और तब लैजेरो ने यूरोप के मानचित्र पर एक आग फूंक दी—एक ऐसी आग जिसमें तमाम रूढ़िगत और धार्मिक अन्धविश्वास झुलसने लगे।

एक युद्ध और

लेकिन फ्रांस का वह रईसजादा काउण्ट बूफोन इस आग की लपटों को न सह सका। उसने पुनः फादर नीडहम को उत्तेजित किया। परिणाम यह हुआ कि एक बार पुनः फादर नीडहम ने स्पैलेंजनी के प्रयोगों को मिथ्या घोषित करते हुए कहा कि वनस्पतीय शक्ति एक अदृश्य शक्ति है जिसे न तो आप देख सकते हैं और न माप सकते हैं किन्तु निश्चय ही यही वह शक्ति है जो मृत बादाम के बीजों से भी जीवन को जन्म देती है। तीव्र उष्मा और ताप को भी यह सहन कर सकती है किन्तु जीवन को जन्म दे सके इसके लिए इसे लचकदार वायु की सहायता की आवश्यकता होती है। लैजेरो ने अपने प्रयोगों में हवा की लचक को ही मार डाला है, क्योंकि जिन फ्लास्कों में एक घण्टे तक उसने भूने हुए बादाम के बीजों को गरम किया था, उन फ्लास्कों में हवा की लचक का गुण पूर्णतया समाप्त हो गया था। अधिक ताप का हवा की लचक पर घातक प्रभाव होता है।

स्वतोजनन सिद्धान्त और वनस्पतीय शक्ति सिद्धान्त के इस नये षड्यन्त्र को सदैव के लिए समाप्त कर देने के लिए इस बार लैजेरो ने हवा की लचक को ही लेकर अपने भविष्य के प्रयोगों के सम्बन्ध में सोचना प्रारम्भ किया। इस बार के नये प्रयोग में लैजेरो फ्लास्कों की एक साफ और सूखी कतार में बादाम के बीजों को भरकर एक घण्टे तक उबालता रहा और तब इन फ्लास्कों के मुंह को पिघलाकर उसने इन्हें सील कर दिया। सील करने के बाद इन फ्लास्कों को लैजरो ने एक सप्ताह तक यों ही प्रयोगशाला की मेज पर छोड़ दिया। एक सप्ताह के उपरान्त जब उसने भी पहले फ्लास्क की सील तोड़ी तो उसे हिसऽऽऽश की एक आवाज सुनायी पड़ी। ध्वनि के उत्पन्न होने पर लैजेरो ने एक निष्कर्ष निकाला कि या तो हवा मेरे फ्लास्क में जा रही है अथवा उससे आ रही है। अपने इस निष्कर्ष को उसने नोट किया। अब उसने एक कन्दील जलायी और कन्दील की शिखा एक दूसरे सील किये फ्लास्क के मुंह के पास रखकर फ्लास्क की सील तोड़ी। परिणाम यह हुआ कि कन्दील की लौ फ्लास्क के मुंह की ओर झुक गयी। लौ का फ्लास्क की ओर चला जाना स्पष्ट रूप से

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

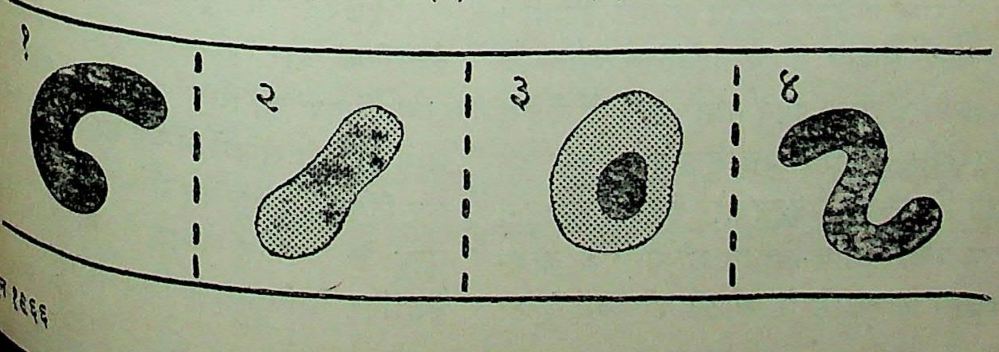
इस तथ्य का साक्षी है कि अन्दर की हवा की लचक कम है। लेकिन इसका तो अर्थ यही होता है कि फादर नीडहम सत्य है। क्षण भर को लैजेरो को लगा कि उसके चारों ओर का वातावरण एक धूमिल कुहासे से भर गया है, और वह स्वयं ही अपने प्रयोगों और तर्कों पर अवाक् हो गया। लेकिन पुनः लैजेरो का वैज्ञानिक मन सन्देहशील हो उठा और वह प्रयोगशाला के गर्द-भरे सन्नाटे में चीख पड़ा ...नहीं...नहीं...नहीं...।

यह प्रयोग लैजेरो को काफी महंगा पड़ा। परिणाम पर पहुंचकर लैजेरो लगभग विक्षिप्त-सा हो गया था। उसके मन पर फादर नीडहम की दानवाकृति छा गयी थी। वह महसूस करने लगा था कि वह अपने मस्तिष्क का सन्तुलन खोता जा रहा है। इस विक्षिप्तावस्था से बचने के लिए लैजेरो ने होमर और दान्ते दोनों के काव्य में अपना मन रमाना चाहा किन्तु सम्भव न हो सका। और तब इन्हीं मनहूस दिनों में एक रात के दम तोड़ते सन्नाटे में एक अद्भुत घटना घटी। हुआ यों कि लैजेरो के मन में सहसा ही एक तर्क दमकती दामिनी-सा कौंध पड़ा : 'कन्दील की लौ-फ्लास्क की सील तोड़ने पर फ्लास्क के मुंह की ओर ही क्यों झुकती है, इस प्रश्न का मुझे हल निकालना चाहिये। क्या यह सम्भव नहीं है कि कन्दील की इस क्रिया का हवा की लचक से कोई सम्बन्ध न हो, वरन इस क्रिया का और ही कोई कारण हो ?' इस स्वतः उत्पन्न तर्क के साथ ही लैजेरो सीधा अपनी प्रयोगशाला में भागा।

प्रयोगशाला में लौटने पर वह तर्क की शृंखला में आगे और तर्कों को रखने लगा। उसने पुनः तर्क किया : 'जिन फ्लास्कों को प्रयोगों में मैं उपयोग करता रहा हूं, उन फ्लास्कों के मुंह तो काफी चौड़े हैं इसलिए उनको सील करने में ताप की अत्यधिक मात्रा की आवश्यकता पड़ती है। और ताप की इस अधिक मात्रा से सम्भव है, फ्लास्क के अन्दर की हवा गरम होकर बाहर निकल जाती हो, इसलिए जब मैं फ्लास्क की सील तोड़ता हूं, तो अन्दर की रिक्तता की पूर्ति के लिए बाहर की हवा तीव्र वेग से अन्दर जाती है, जिसके कारण मुंह पर जलती हुई कन्दील की लौ भी अन्दर की ओर ही झुक जाती है। कन्दील की लौ की इस क्रिया से हवा की लचक का कोई सम्बन्ध नहीं है, और यह महज एक मूर्खतापूर्ण विचार है कि अन्दर की हवा की लचक फ्लास्क में पानी उबालने से समाप्त हो जाती है। लेकिन प्रश्न तो यह है कि इस मूर्खता को मैं सिद्ध कैसे करूं ?'

लैजेरो का तर्क उसके सम्मुख तैरता रहा और वह विचारता रहा प्रयोगों की तमाम नयी सम्भावनाओं को। सहसा ही सम्भावनाओं का सूर्य उसके उर्वर मस्तिष्क में उदय हुआ। इस बार उसने एक दूसरा ही फ्लास्क लिया। इस फ्लास्क में मृत बादाम के बीजों को लिया और उबालने के पूर्व इस फ्लास्क की

विभिन्न प्रकार के जीवाणु (१) विब्रो, (२) बैसिलस, (३) कोक्कस, और (४) सिप्रिल्लम



CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ग्रीवा को एक तेज किन्तु पतली-लौ की सहायता से पिघलाकर सील कर दिया। सील हुए फ्लास्क की ग्रीवा में एक छिद्र लैंजेरो ने छोड़ दिया जिससे फ्लास्क की अन्तर्वर्ती हवा का बाह्य हवा के साथ सम्बन्ध बना रह सके। अब लैंजेरो इस छिद्र वाले फ्लास्क को एक उबलते पानी की देगची में रखकर एक घण्टे तक उबालता रहा। फ्लास्क को उबाल लेने पर उसने गरम फ्लास्क को उठाकर प्रयोग-शाला की मेज पर लेबिल लगाकर कुछ दिनों तक शान्त पड़ा रहने दिया। थोड़े दिनों के उपरान्त लैंजेरो ने छिद्र वाले फ्लास्क के मुंह के पास एक कन्दील जलाकर उसकी सील तोड़ी। सील टूटने पर लैंजेरो को वही पुरानी ध्वनि सुनायी दी, किन्तु इस बार कन्दील की लौ फ्लास्क के मुंह की ओर नहीं झुकी। इस प्रयोग को लैंजेरो ने बार-बार दुहराया, किन्तु हर बार उसे उसका मनचाहा परिणाम प्राप्त हुआ। प्रयोग के परिणाम पर उसने निष्कर्ष निकाला कि ताप से हवा की लचक का गुण नहीं समाप्त हो सकता। और तब अन्तिम बार लैंजेरो ने एक लौह घोषणा की कि फादर नीडहम एक छलावे में है। उसका स्वतोजनन मिथ्या है। वनस्पतीय शक्ति सिद्धान्त मात्र दिवास्वप्न है। और इस बार-फादर नीडहम और काउण्ट बुफोन ने लैंजेरो का कोई प्रतिवाद नहीं किया।

विजय

स्वतोजनन और वनस्पतीय शक्ति-सिद्धान्त के मिथ्या उलझाव को समाप्त करने के उपरान्त लैंजेरो ने स्वयं लेखनी उठायी। इस बार लेखनी ने एक प्रज्वलित अग्नि को ही जन्म दे दिया। अपने तमाम लेखों में लैंजेरो ने यूरोपीय विज्ञान के सम्मुख यह स्पष्ट कर दिया कि फादर नीडहम और काउण्ट बूफोन ने किस प्रकार जीव-विज्ञान को धार्मिक अन्ध-विश्वास के कुहासे में लपेटने की यर्थ चेष्टा की थी। अपने एक लेख में तो लैंजेरो ने यहां तक लिखा कि, काश! यदि उसने इस नवजात जीव-विज्ञान की रक्षा न की होती, तो यह निश्चित था कि यह फादर नीडहम और काउण्ट बूफोन के घातक प्रहारों से अब तक मर चुका होता।

वनस्पतीय शक्ति-सिद्धान्त के समापन तक लैंजेरो स्पैलेंजनी की ख्याति यूरोपीय वैज्ञानिक क्षेत्र में पूर्णतया स्थापित हो गयी थी। यूरोप के तमाम विश्वविद्यालयों में उसकी चर्चा बलवती हो गयी थी। जरमनी के फ्रेडरिक महान् ने उसे बर्लिन अकादमी का सम्मानित सदस्य घोषित किया। आस्ट्रिया के राजा और महारानी थेस्ट्रा ने उससे पेविया विश्वविद्यालय में विज्ञान के प्राध्यापक पद को स्वीकार करने के लिए व्यक्तिगत रूप में प्रार्थना की। आस्ट्रिया राज्य की इस विनती को लैंजेरो ने स्वीकारकर पेविया विश्व-विद्याल में अध्यापन का कार्य शुरू किया। पेविया विश्वविद्यालय में आकर लैंजेरो ने कीटाणु जीवन को लेकर कई महत्त्वपूर्ण प्रयोग किये और अनगिनत वैज्ञानिक यात्राएं कीं। वह दूर टर्की और बालकन पेनिनसुला तक गया। पेविया विश्वविद्यालय में ही लैंजेरो ने जीवाणुओं की प्रजनन-प्रक्रिया की खोज की और जीवाणु-जीवन विषयक एक महत्त्वपूर्ण तथ्य भी खोजा कि कितने ही जीवाणु ऐसे भी हैं, जो बिना वायु के जीवित रह सकते हैं।

महान समापन

१७९९ में इटली का एक महान वैज्ञानिक और कीटाणु-शास्त्री सहसा ही 'रक्ताधिक्य' का शिकार हो गया। बीमार हो जाने पर भी लैंजेरो ने यह मानने से इनकार कर दिया था, वह अब शक्तिहीन हो गया है। इस महान मृत्यु के भयावह क्षणों में भी इस महान वैज्ञानिक ने विज्ञान के लिए बहुत कुछ किया।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

यह आज अकल्पनीय है। मृत्युशैय्या पर लेटे हुए लैंजेरो ने जो अन्तिम इच्छा अपने मित्रों से प्रकट की थी, वह आज भी विज्ञान के इतिहास में एक साहसिक विरासत के रूप में जीवित है।

अंतिम समय लैंजेरो ने अपने मित्रों से कहा था, 'मुझे मालूम हो चुका है कि मेरे मूत्राशय में कोई भयंकर रोग है। जब मैं मर जाऊं, तो मेरे मूत्राशय को मेरे शरीर से निकलकर उसका अध्ययन करने की चेष्टा करना, और शायद इस चेष्टा में तुम लोगों का मानवीय मूत्राशय-विषयक रोगों के सम्बन्ध में कोई नयी उपलब्धि से परिचय हो।' इतना महान था लैंजेरो!

(क्रमशः)

एक-कोषीय रहस्यमय जीव : जीवाणु

जमीन से उठायी गयी चाय के चम्मच भर धूल में क्या असंख्य छोटे-छोटे जीवों के होने की कल्पना की जा सकती है? लेकिन यह सत्य है कि धूल की इतनी मात्रा में करीब १५ करोड़ जीवाणु होते हैं। जीवाणु एक शक्तिशाली सूक्ष्मदर्शी द्वारा ही देखे जा सकते हैं। ऐसे दूरदर्शी की क्षमता कम से कम मूल आकार को एक हजार गुना परिवर्द्धित करने की अवश्य होनी चाहिये।

दूरदर्शी में जीवाणुओं को देखें, तो पायेंगे कि वे भिन्न-भिन्न आकार के हैं। कुछ तिनके की तरह लम्बे हैं, कुछ गोल, कुछ झुकाव लिये हुए और कुछ स्प्रिंगदार। यह सत्य नहीं है कि सभी जीवाणु हमारे शत्रु होते हैं। निस्सन्देह कुछ बहुत घातक रोग फैलाने वाले होते हैं, लेकिन कुछ ऐसे भी हैं जिनसे हमें लाभ होता है।

वनस्पति जगत में वे पौधे अत्यधिक विकसित माने जाते हैं जिनका निर्माण असंख्य कोषों से हुआ है। पौधे की निम्नतर श्रेणियों का अध्ययन करें, तो पायेंगे कि कुछ ऐसी भी वनस्पतियां हैं जो एक-कोषीय हैं। जीवाणु भी ऐसी ही वनस्पति हैं।

जीवाणु की रचना एक जीवित कोष की रचना की भांति होती है। इसका भी निर्माण जीवद्रव्य (protoplasm) से होता है। जीवद्रव्य में एक केन्द्रीय रचना कोष के नाभिक की भांति होती है। इसका बाहरी भाग एक पतली झिल्ली से ढंका होता है जो सेल्युलोज से निर्मित होती है।

मानव भोजन के पाचन में पाचन-संस्थान सक्रिय रहता है। जो वानस्पतिक भोजन मानव ग्रहण करता है, उसमें अन्य पदार्थों के अतिरिक्त सेल्युलोज भी रहता है। यह कार्बोहाइड्रेटों में से एक है। जन्तु सेल्युलोज को पचाने में असमर्थ होते हैं, लेकिन उनके पाचन-संस्थान में ऐसे अनेक जीवाणु होते हैं जो सेल्युलोज को पचा देते हैं। इनमें से लगभग सत्तर जातियां मानव की बड़ी आंत में होती हैं, जिनके अन्तर्गत कई करोड़ जीवाणु होते हैं। यद्यपि मानव-भोजन में सेल्युलोज का विशेष महत्त्व नहीं है, किन्तु फलों के छिलकों में कुछ महत्त्वपूर्ण पदार्थ भी होते हैं जो पोषण के लिए अत्यन्त आवश्यक होते हैं। इन्हें आंत सोख लेती है। बाद में जीवाणु इन पर आक्रमण करते हैं, और इनका पाचन सम्पन्न कराते हैं।

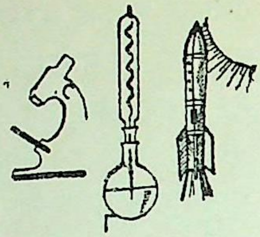
जीवाणु वनस्पति में भी सक्रिय रहते हैं। करोड़ों वर्ष पूर्व से इस पृथ्वी पर पौधे हैं। कितने ही जो और नष्ट हो गये। यदि सभी पौधों का अवशेष पृथ्वी पर रह पाता, तो निस्सन्देह पृथ्वी का हर भाग मृत पौधों से ढंका होता।

पौधा जब सूख जाता है, तो उस पर भी जीवाणु-आक्रमण कर देते हैं और उनके कार्बनिक पदार्थों का अपघटन करते हैं। इस तरह वे कार्बन डाइआक्साइड और नाइट्रेट का निर्माण करते हैं जो पौधों के लिए परमावश्यक है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

वैज्ञानिक उपलब्धियां



खनिज मृत्तिका का वर्णक्रमीय अध्ययन

केन्द्रीय कांच और सिरामिक अनुसन्धान संस्थान, कलकत्ता में विकसित पोटैशियम ब्रोमाइड चक्र विधि द्वारा प्राप्त अवरक्त अवशोषण वर्णक्रम के अध्ययन द्वारा मृत्तिका खनिजों तथा अभ्रक संरचना खनिजों का विस्तृत परीक्षण किया गया। इस अध्ययन के परिणामस्वरूप विभिन्न खनिजों में भेद करना अत्यन्त सरल हो गया है। अब प्रकाशीय गुणधर्म तथा एक्स-किरण विवर्तन चित्र में समानता होने के कारण सिलिमनाइट और वर्णक्रम द्वारा यह भेद सरलतापूर्वक किया जा सकता है।

अग्निसह ईंटों का निर्माण

अग्निसह मिट्टी की ईंटें बनाने तथा उनके गुणों आदि का विस्तृत अध्ययन करने के लिए बिहार, मध्यप्रदेश, उत्तर प्रदेश, मद्रास, राजस्थान, उड़ीसा से प्राप्त चौदह नमूनों की मिट्टी का अध्ययन किया गया। इस सर्वेक्षण के परिणामस्वरूप यह देखा गया कि उच्च अग्निसह क्षमता की तथा सुघट्ट कच्ची मिट्टी के उचित सम्मिश्रण द्वारा उच्च अग्निसह ईंटों का उत्पादन किया जा सकता है।

फोटो मुद्रण में अल्यूमीनियम का उपयोग

दृढ़ता एव हलके भार के कारण उपकरणों के विभिन्न भागों के निर्माण में अल्यूमीनियम का उपयोग दिन प्रतिदिन बढ़ता जा रहा है। विशेष विधि एनोडिक आक्सीडेशन के प्रयोग से अल्यूमीनियम को संक्षारण एवं खरोंचों से बचाया जा सकता है। इस प्रकार का अनोडीकृत तल छिद्रयुक्त होता है और फोटो मुद्रण के सर्वथा उपयुक्त होता है। इस तरह से फोटो मुद्रण के लिए कई विधियां विकसित की गयी हैं। इनमें से एक विधि देहरादून के उपकरण अनुसन्धान एवं विकास प्रयोगशाला में भी विकसित की गयी है जिसका उपयोग प्रतिरक्षा कार्यों के लिए किया जा रहा है। इस विधि के अन्तर्गत तल पर सिल्वर नाइट्रेट और फेरिक आक्जलेट नामक रासायनिक पदार्थों की एक तह चढ़ायी जाती है। फोटो के निगेटिव पर इसकी प्रतिक्रिया द्वारा फेरिक पदार्थ फेरस में परिवर्तित हो जाता है। यह अम्लीय टार्टरेट की उपस्थिति में सिल्वर नाइट्रेट को रजत अवकृत कर देता है। इस प्रकार सफेद पार्श्व में भूरे रंग का चित्र प्राप्त होता है।

टेलीफोन पर बात करने वाले का चित्र

अब ब्रिटेन में ऐसे टेलीफोन लगने वाले हैं जिनके द्वारा साधारण नागरिक भी बात करते समय एक-दूसरे का चित्र देख सकेंगे।

इसके लिए विशेष प्रकार के कक्ष तैयार किये जायेंगे। इनमें टेलीफोन पर नम्बर घुमाते ही अन्धेरा हो जाया करेगा, ताकि जिस व्यक्ति से बात-चीत करनी है उसका स्पष्ट चित्र डायल पर आ सके।

अब से पहले भी ब्रिटेन में ऐसे टेलीफोन थे, किन्तु उनके विषय में यह शिकायत थी कि चित्र स्पष्ट नहीं होते।

रेलों में स्वचालित रोक-व्यवस्था

इस वर्ष अप्रैल से जापान की सभी रेलगाड़ियों में स्वतः रुक जाने की व्यवस्था कर दी गयी है। इस स्वचालित रोक-व्यवस्था के अन्तर्गत सिगनल प्राप्त होने पर ड्राइवर के डब्बे के अन्दर अपने-आप अलार्म बज उठता है और लाल रोशनी हो जाती है। अगर ड्राइवर ब्रेक न लगाये और गाड़ी थामने रोकने का बटन न दबाये, तो भी गाड़ी पांच

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

सेकण्ड के अन्दर अपने-आप रुक जाती है। इस व्यवस्था से दुर्घटनाओं की आशंका बहुत ही कम हो गयी है।

स्वचालित रोक-व्यवस्था अन्य देशों की रेलगाड़ियों में भी है लेकिन शायद जापान ही ऐसा देश है जहां २७,००० किलोमीटर लम्बी लाइनों पर चलने वाली सभी रेलों में यह व्यवस्था की जा चुकी है।

विकसित देशों में जिनमें जापान भी है रेलगाड़ियों की बढ़ती हुई रफ्तार और यातायात में वृद्धि के कारण रेलचालकों को हर समय सावधानी बरतनी पड़ती थी। विशेषज्ञों का मत है कि स्वचालित व्यवस्था से ड्राइवरों के दिमाग में तनाव नहीं रहता है।

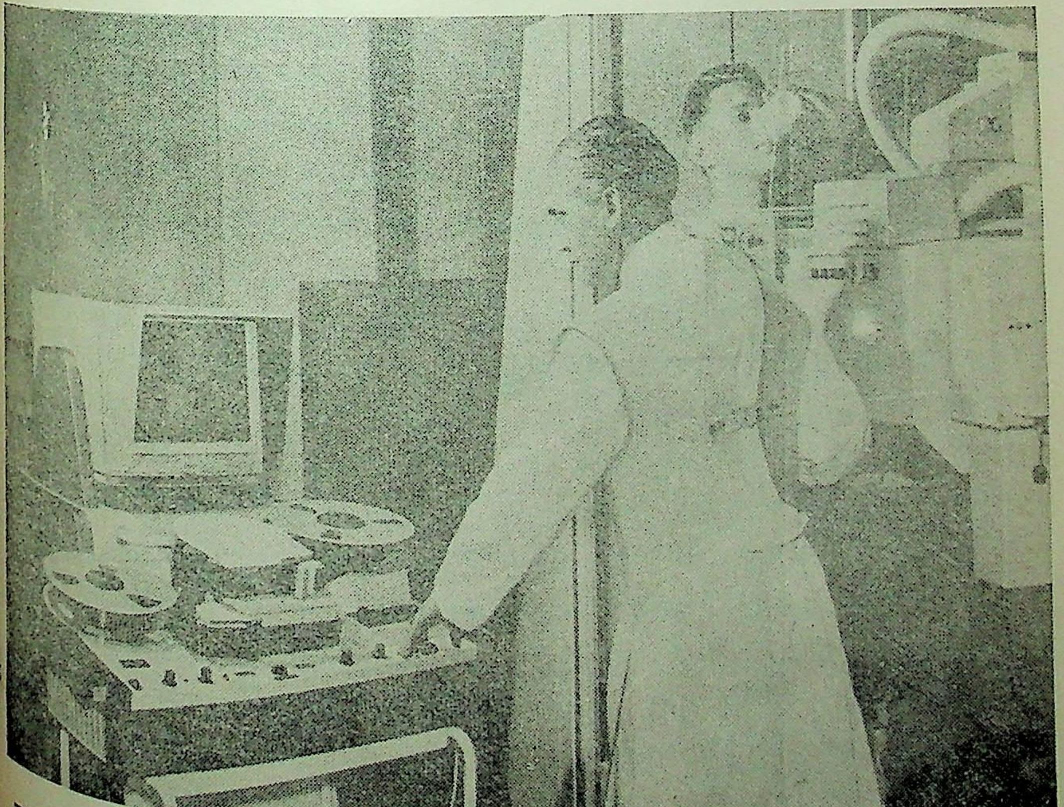
सौ मील की ऊंचाई पर झूलती प्रयोगशाला

अमरीकी वैज्ञानिकों ने एक ऐसी प्रयोगशाला तैयार की है जो पृथ्वी से सौ मील ऊपर भू-उपग्रह में रखी जायेगी। इस प्रयोगशाला की सहायता से यह पता लगाया जायेगा कि पृथ्वी के गर्भ में कहां और कितनी गहराई में, कितनी मात्रा में कौन-से खनिज पदार्थ हैं। निस्सन्देह इससे विकासरत देशों को बड़ा लाभ होगा।

वैज्ञानिकों की धारणा है कि भविष्य में ऐसी ही प्रयोगशालाएं चन्द्रमा तथा दूसरे ग्रहों में विद्यमान खनिज पदार्थों का भी पता लगा सकेंगी।

टेप रिकार्ड पर सुरक्षित एक्स-रे

अलर्गन में एक ऐसी विधि विकसित की गयी है जिसके अन्तर्गत जटिल एक्स-रे जांच-पड़ताल को टेलीविजन के परदे पर दिखाया जा सकता है और उसे भविष्य में दिखाने के लिए टेप रिकार्ड पर सुरक्षित भी रखा जा सकता है। इस नयी विधि के विकास से रोगी और विशेष रूप से डाक्टर को कोई खतरा नहीं रहेगा, क्योंकि डाक्टर टेलीविजन के परदे पर एक्स-रे का परीक्षण कर सकेगा और दूर से नियन्त्रण द्वारा एक्स-रे उपकरण का निर्देशन कर सकेगा।



CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

पपीता

दक्षिण अमरीका का आदिवासी

आर. एन. सिंह, एम. एस-सी.

हमारे देश में बहुत-सी ऐसी चीजें हैं जो प्रारम्भिक रूप से विदेशी हैं परन्तु वे यहां इतनी सामान्य हो गयी हैं कि उन्हें विदेशी कहने में हिचक होती है। पपीता भी उनमें से एक है। यह वास्तव में दक्षिणी अमरीका का आदिवासी है, परन्तु अब सभी पूर्वी देशों में सर्वसुलभ हो गया है। भारतवर्ष में तो यह स्वाभाविक रूप से उत्पन्न किया जाने लगा है, और इसके लिए किसी विशेष प्रयत्न और परिस्थिति की आवश्यकता नहीं होती।

पपीता बड़ी शीघ्रता से बढ़ने वाला तथा शीघ्र फल देने वाला बड़ा क्षुप है। लगाने के एक वर्ष के अन्दर ही इसमें फल लगने लगते हैं, और फल भी इतनी अधिक मात्रा में लगते हैं कि बीच-बीच के फलों को तोड़ देना पड़ता है जिससे शेष फलों का अच्छी तरह विकास हो सके। फल इतने उपयोगी होते हैं कि आजकल प्रायः सभी घरों में इसके एक-दो पोधे दिखायी देते हैं। पपीते का एक लम्बा, सीधा तना होता है जिसके ऊपरी भाग पर लम्बे-चौड़े पत्र लगे रहते हैं। देखने में यह पाम (Palm) की तरह लगता है, परन्तु इसे पाम कहना भूल है। इसका तना मुलायम तथा अन्दर से खोखला होता है। इसकी ऊपरी सतह पर पत्तियों के चिह्न स्पष्ट दीखते हैं।

पपीता के पुष्प प्रायः एकलिंगी होते हैं तथा स्त्रीपुष्प और पुंपुष्प अलग-अलग वृक्षों पर होते हैं। स्त्रीपुष्पधारी वृक्ष पर ही फल लगते हैं, परन्तु दोनों प्रकार के वृक्ष एक स्थान पर रहें तभी स्त्रीवृक्ष में फल लग सकते हैं। कभी-कभी ऐसे भी वृक्ष मिलते हैं जिन पर स्त्रीपुष्प तथा पुंपुष्प साथ-साथ लगते हैं, परन्तु यह देखा जाता है कि ऐसे द्विलिंगी वृक्ष भी बाद में एकलिंगी वृक्ष के रूप में परिवर्तित हो जाते हैं। पुष्प हलके पीले रंग के होते हैं। पुंपुष्प लम्बे-लम्बे, झुके हुए डण्ठलों पर गुच्छों में लगे रहते हैं जबकि स्त्रीपुष्प आकार में कड़े तथा तने पर सटे हुए एक-एक, पृथक्-पृथक् निकलते हैं।

पपीता केरिकेसी (*Caricaceae*) कुल का एक वृक्ष है। मुख्य रूप से इसकी तीन जातियां प्राप्त होती हैं—

पर्वतीय पपीता

इसका लैटिन नाम केरिका कैण्डमर-सेंसिस (*Carica Candamarcensis*) है। यह प्रायः पर्वतीय प्रदेशों में ४,५०० से ७,००० फुट तक की ऊंचाई पर मिलता है। लंका तथा दक्षिण भारत के नीलगिरि पर्वत पर अधिकतर होता है। यह ठण्डी तथा तेज हवा के झोंकों को सह लेता है। इसके वृक्ष

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

८-१० फुट तक ऊंचे होते हैं। इसमें साल भर फल लगता है। फल अधिक बड़े नहीं होते तथा कुछ खट्टे होते हैं।

क्षुद्र पपीता या पपीता

इसका लैटिन नाम कैरिका क्वरसिफो-लिया (*Carica Quercifolia*) है। इसका यह ५-६ फीट ऊंचा क्षुप होता है। फल इसके बहुत छोटे, लगभग १-२ इंच लम्बे होते हैं परन्तु इनमें पपेन (Papain) नामक तत्त्व की मात्रा अधिक होती है। यह भी अधिक ठण्ड को सहन कर लेता है।

सामान्य पपीता

इसका लैटिन नाम कैरिका पपाया (*Carica Papaya*) है। यही जाति सर्व-सुलभ तथा उत्तम है। इसके पौधे १०-२५ फुट तक ऊंचे होते हैं। पत्र १-२ फुट लम्बे तथा ८ भागों में विभक्त होते हैं। फलों का आकार-प्रकार भिन्न-भिन्न होता है जो प्रायः देश, काल, जलवायु और भूमि आदि की अवस्था पर निर्भर करता है। फल प्रायः गोलाकार या लम्बगोल होते हैं: कभी-कभी तो २० पौण्ड तक के फल देखे गये हैं। फलों के ऊपर का छिलका पतला तथा हरे रंग का होता है जो पकने पर पीताभ हो जाता है। इसके अन्दर पीताभ, मुलायम गूदा होता है। मध्य का भाग खोखला होता है जिसमें मटर के बराबर के काले-काले, चिकने गोल बीज भरे रहते हैं।

बीजरहित पपीता : एक अन्य जाति

पपीते की एक बीजरहित जाति का भी उल्लेख मिलता है, परन्तु इसका प्रसार (propagation) बहुत कष्टसाध्य है, अतः अधिक प्रचलित नहीं है।

पपीते की खेती

पपीते की उपयोगिता को देखते हुए अब इसकी बड़े स्तर पर उपज की जाने लगी है। पपीते के लिए, वह भूमि उत्तम है, जहां पर पानी बरसता हो परन्तु रुकता न हो। यह शुष्क हवा के झोंके तो सह सकता है, परन्तु ठण्डी और तेज हवा से इसे हानि पहुंचती है। इसे कीटाणुओं से कोई अधिक भय नहीं रहता परन्तु पशु-पक्षियों से इसे बचाना पड़ता है। कीटाणु अधिक नमी के कारण लगते हैं। यदि कीटाणु लग जायें, तो पेड़ को काटकर तुरन्त निकाल देना चाहिये। इन बातों पर ध्यान देने से अच्छी उपज होती है।

इसके बीजों से ही इसकी खेती की जाती है। नर्सरी में इसके बीजों से पहले छोटे-छोटे पौधे तैयार करते हैं। ९-१२ इंच के पौधे हो जाने पर उन्हें फिर खेतों में रोपते हैं। रोपते समय प्रत्येक पौधे के चारों तरफ ८-१० फुट का अन्तर रखना चाहिये। प्रायः एक-डेढ़ वर्ष

पपीते का सामान्य वृक्ष

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

में फल आने लगते हैं। ये पौधे १५-२५ वर्ष तक जीवित रहते हैं ? परन्तु ४-५ वर्ष बाद इनमें फल देने की शक्ति नहीं रहती। फलों का रंग जब पीताभ होने लगे, तभी तोड़ लेना चाहिये।

फलों के तोड़ने, पैंक करने तथा एक स्थान से दूसरे स्थान तक भेजने में पर्याप्त सावधानी से काम लेने पर इन्हें अधिक दिनों तक सुरक्षित रखा जा सकता है।

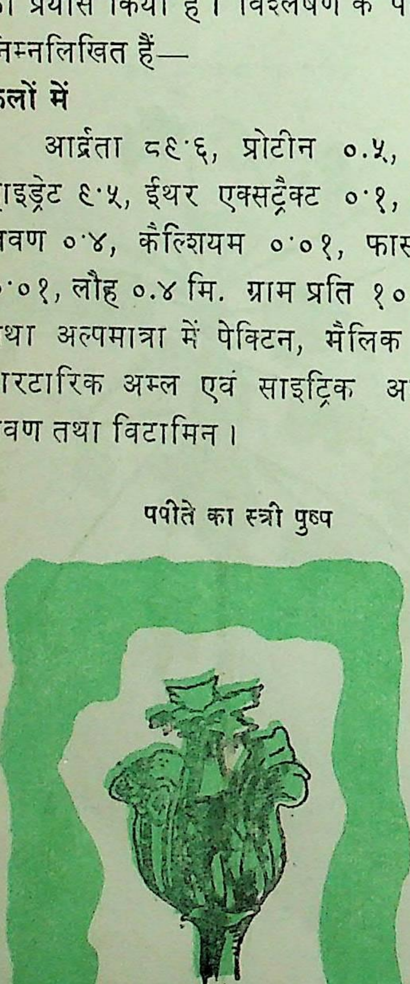
रासायनिक विश्लेषण

पपीते का प्रत्येक भाग किसी न किसी काम आता है। इसलिए इसके प्रत्येक अंग का रासायनिक परीक्षण तथा विश्लेषणकर वैज्ञानिकों ने इसकी उपयोगिता सिद्ध करने का प्रयास किया है। विश्लेषण के परिणाम निम्नलिखित हैं—

फलों में

आर्द्रता ८९.६, प्रोटीन ०.५, कार्बोहाइड्रेट ९.५, ईथर एक्सट्रैक्ट ०.१, खनिज लवण ०.४, कैल्शियम ०.०१, फासफोरस ०.०१, लौह ०.४ मि. ग्राम प्रति १०० ग्राम तथा अल्पमात्रा में पेक्टिन, मैलिक अम्ल, टारटारिक अम्ल एवं साइट्रिक अम्ल के लवण तथा विटामिन।

पपीते का स्त्री पुष्प



बीजों में

प्रोटीन २४.३, कार्बोहाइड्रेट १५.३, वसाअम्ल २५.३, तन्तु १७, भस्म ८.८, उड़नशील तैल ०.०९ मि. ग्राम प्रति १०० ग्राम तथा थोड़ी मात्रा में कैरिसिन (Caricin), माइरोसिन (Myrosine) और कार्पसिमिन (Carpasemine) नामक तत्त्व।

क्षीर (Latex) में

जल ७५, खर सदृश पदार्थ ४.५, पेक्टिन सदृश पदार्थ ७, मैलिक अम्ल ०.४४, पे... ५.३, वसा २.४, रेजिन २.४ प्रतिशत तथा अल्प मात्रा में काइमोपपेन (Chymopapain), पाचक रस (enzyme) आदि।

पत्रों में

कार्पोसाइड (Carposide), कार्पेन (Carpaine) तथा विटामिन-सी और ई।

मूल में

सिनग्रिन (Singrin) तथा माइरोसिन (Myrosine) सदृश तत्त्व।

सर्वोत्तम पपेन

उपरोक्त सभी पदार्थों में अत्यधिक उपयोगी पपेन है। इसी के कारण पपीते का प्रयोग आहार, चिकित्सा तथा अन्य व्यावसायिक कार्यों में किया जाता है। यद्यपि यह तत्त्व सभी अंगों में अल्पमात्रा में मिलता है, किन्तु इसकी सर्वाधिक मात्रा फलों से निकलने वाले दुग्ध में होती है, जो लगभग २०% तक मिलता है। अपक्व तथा पूर्ण अविकसित फलों में दुग्ध अधिक निकलता है। इस अवस्था में फलों में चीरा लगाकर दुग्ध एकत्र कर लेते हैं। एक पेड़ से प्रतिवर्ष ... २५० ग्राम तक पपेन मिलता है। यह प्रारम्भिक वर्षों में अधिक मिलता है।

दुग्ध को एकत्र करने के पश्चात् ... शीघ्रातिशीघ्र सुखा लेना चाहिये। कभी अधिक दिन तक सुरक्षित रखने के लिए ... प्रति... १० प्रतिशत लवण का घोल या १ प्रति...

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

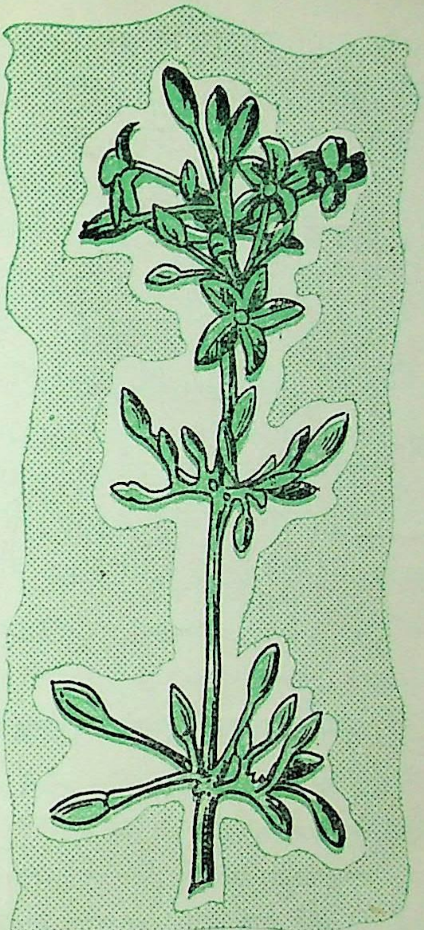
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

फार्मल्डिहाइड (Formaldehyde) का घोल इसमें मिलाकर रखते हैं। इस रूप में या शुद्ध पपेन निकालकर प्रयोग किया जाता है। बाजार में प्राप्त होने वाला पपेन हलके भूरे रंग का एक चूर्ण होता हैं। आजकल इसके दो प्रकार बाजार में उपलब्ध होते हैं—(१) सूर्यतापी (sun-dried) : सूर्य के ताप में सुखाया हुआ, और (२) यन्त्रतापी (oven-dried) : यन्त्र द्वारा सुखाया हुआ। यन्त्रतापी पपेन हलका पीताभ (cream colour) होता है तथा इसकी कार्यशक्ति भी अपेक्षाकृत अधिक होती है।

पपेन के उपयोग

पपेन एक शक्तिशाली प्रोटीन-पाचक पदार्थ है, इस कारण इसका प्रयोग अजीर्ण, मन्दाग्नि, भूख न लगना तथा अन्य पाचन-सम्बन्धी विकारों में किया जाता है। इसके योग से बने कई पाचक मिश्रण, लिवर टानिक (liver tonic) तथा अन्य दवाएं मिलती हैं। मांस तन्तुओं को यह मुलायम बना देता है। इसलिए मांस पकाते समय उसमें पपेन या पपीते का दुग्ध या इसके कच्चे फल के टुकड़े डाल देते हैं। इससे मांस शीघ्र पक जाता है। पपेन को पानी में घोलकर कुल्ला करने से गले का शोध दूर हो जाता है, तथा बढ़े हुए टांसिल (tonsil) में लाभ होता है। इसके अतिरिक्त इसका प्रयोग कुछ रोगों में घावों को भरने के लिए तथा जले-कटे स्थानों पर चिह्नों (scars) को मिटाने के लिए भी किया जाता है।

इन चिकित्सोपयोगों के अतिरिक्त पपेन का सर्वाधिक प्रयोग अर्धपाचित मांस, यकृत् तथा केसिन आदि आहार-पदार्थों के निर्माण में किया जाता है। निर्यात किये गये पपेन का अधिकांश इसी काम आता है ! रेशम में से इसकी अशुद्धियां दूर करने में भी इसका प्रयोग होता है। ऊनी कपड़े भी इससे सिद्ध होकर मुलायम हो जाते हैं और उनमें सिकुड़न नहीं होती। चमड़े के सिझाने (tanning) के व्यवसाय में भी इसका पर्याप्त उपयोग होता है। इसके अतिरिक्त दन्तमंजन (tooth-paste) तथा त्वचा पर के दाग मिटाने की कुछ ओषधियों के निर्माण में भी इसका उपयोग होता है।



पपीते का पुपुष्प

पपीते के अन्य उपयोग

पपीते का पका फल बहुत स्वादिष्ट और पुष्टिकारक होता है। इसके खाने से पाचन-क्रिया सुधरती है तथा भूख बढ़ती है। खाने के अलावा पके फलों का प्रयोग स्वादिष्ट पेय बनाने तथा फ्लेक्स (flakes) तैयार करने में भी किया जाता है। कच्चे फलों से

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

विभिन्न प्रकार की सब्जियां तथा अचार बनते हैं, तथा यह हलका दस्तावर और गर्भाशय पौष्टिक होता है। कच्चे फलों से निकला हुआ दुग्ध पपेन बनाने के काम तो आता ही है, इसके अतिरिक्त चेहरे की झांई तथा चमड़े पर के निशान मिटाने के लिए इसका लेप करते हैं। यह आंत के कृमियों को भी मारता है। पपीते के बीज भी कृमिघ्न, तथा तृष्णाशामक होते हैं।

पपीते की पत्तियों का पुल्टिस बनाकर लगाने से वातिकशूल दूर होता है तथा श्लीपद (filaria) की सूजन कम होती हैं। प्राचीन-काल में पश्चिमी द्वीपसमूह के निग्रो इसकी पत्तियों से अपने कपड़े साफ किया करते थे। पपीते की छाल रस्सी बटने के काम आती है। इस प्रकार पपीते का हर भाग किसी न किसी रूप में लाभकारी है।

सारांश यह है कि आहार, ओषधि तथा व्यवसाय आदि विविध रूपों में उपयोगी पपीता आज घर-घर का फल बन गया है। इसकी उपज की सरलता तथा पैदावार की प्रचुरता ने इसके प्रसार में और भी सहायता दी है। गांव हो या शहर, धनी हो या निर्धन, बाल हो या वृद्ध, सभी इसका उपयोग किसी न किसी रूप में अवश्य करते हैं।

टेलीविजन पर शरीर के भीतरी अवयवों का प्रदर्शन

अब यह सम्भव हो गया है कि मानव शरीर के भीतरी अवयव तथा उनकी प्रत्येक क्रिया टेलीविजन पर प्रदर्शित किया जा सके।

एक छोटा-सा जुपिटर लैम्प और लेंस ट्यूब के एक सिरे पर लगा दिया जाता है और रोगी अंगुली जितने मोटे ट्यूब को निगल जाता है। इस तरह ट्यूब उसके पेट तक पहुँच जाता है।

परीक्षण कक्ष में एक बड़ा टेलीविजन परदा लगा रहता है। रोगी के पेट में जो क्रियाएं हो रहती हैं, वे सरलता से परदे पर देखी जा सकती है। आधा पचा भोजन, ऐंठन वाले जोड़, श्लेष्म झिल्ली आदि सभी क्रियाएं स्पष्ट रूप से परदे पर देखी जा सकती है। यह परीक्षण मुख्यत: इमेज ट्रांसमिशन केवल प्रणाली पर आधारित है जो पश्चिम जरमनी में अर्लेंगन अस्पताल में किया गया।

तन्त्रिकान्त्र के रोगियों का संगीत द्वारा उपचार

कीमियस के एक स्वास्थ्य केन्द्र में स्नायु-सम्बन्धी रोगों का उपचार करने के लिए संगीत का प्रयोग किया जा रहा है। संगीत उपचार के साथ-साथ ओषधियों का भी प्रयोग किया जाता है। इस विधि से अपेक्षाकृत कम समय में रोगियों को रोग से मुक्ति मिल जाती है। संगीत द्वारा अब तक हजारों रोगियों की चिकित्सा की जा चुकी है। उनमें से अधिकांश को अनिद्रा आदि रोगों से मुक्ति मिल गयी।

यह उल्लेखनीय है कि डाक्टर केवल शास्त्रीय संगीत का ही उपयोग करते हैं।

इन्जिन साफ करने के लिए अखरोट के छिलकों का प्रयोग

दक्षिण जरमनी की एक कार फैक्टरी कार के इन्जिनों के सिलिण्डरों के सिरों की सफाई और पालिश करने में अखरोट के छिलकों का प्रयोग करती है। पहले यह सफाई सैण्ड ब्लास्टिंग प्रक्रिया द्वारा की जाती थी, लेकिन इस रेत से नुकसान अधिक हुआ। अब अखरोट के अलावा खूबानी का छिलका भी प्रयोग में लाया जाता है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

विज्ञान-क्लब

प्रिय बच्चो,

तुम्हारे ढेर-सारे पत्रों में अधिकांश में यह शिकायत है कि विज्ञान-क्लब की सदस्यता के लिए कूपन भरकर तुमने भेजा किन्तु सदस्यों की सूची में अब तक नाम नहीं आया।

जिनका कूपन पूरा-पूरा भरा हुआ मिलता है, उन्हें सदस्य बना लिया जाता है। कोई नाम पहले या बाद में प्रकाशित करना सम्भव नहीं होता, क्योंकि नये सदस्यों के नाम उनकी सदस्यता के क्रम में प्रकाशित होते हैं। हां, नये सदस्यों में जिनकी फोटो प्रकाशित कर देते हैं, फोटो के साथ उनका नाम और सदस्यता क्रम भी प्रकाशित करते हैं।

इधर **'करो और देखो'** तथा **'तुम्हारी कलम से'** शीर्षक स्तम्भों के लिए जो रचनाएं प्राप्त हुईं, उनमें अधिकांश स्तर की नहीं रहीं। **'करो और देखो'** के लिए ऐसी रचना होनी चाहिये जो प्रायोगिक महत्त्व की हो एवं प्रयोग नये तथा रुचिकर हों। साथ ही उनमें नवीनता होनी चाहिये और वे आसानी से किये जा सकें। रचना की शब्द-संख्या ८००-१,००० तक होनी चाहिये।

'तुम्हारी कलम से' स्तम्भ के अन्तर्गत विज्ञान-सम्बन्धी रचनाएं प्रकाशित होती हैं। विषय कुछ भी हो सकता है किन्तु उसका नया तथा सूचनाप्रधान होना आवश्यक है। शब्द संख्या १,०००-१,२५० तक होनी चाहिये।

मई ग्रंक तुम्हें बहुत पसन्द आया, यह प्रसन्नता का विषय है।…

तरुणकुमार कलकत्ता :**'बाह्य अवकाश में अन्तरिक्षयानों का मिलन'** (कुमारी प्रमिला) में हाल की अन्तरिक्ष उड़ानों तथा तत्सम्बन्धी वैज्ञानिक प्रगति के विषय में पर्याप्त जानकारी मिलती है। अन्तरिक्ष अनुसन्धान का संक्षिप्त इतिहास विषय को और अधिक रोचक बनाता है। अन्य लेखों में **'हृदय और हृदय रोग'** (सी. एल. संघी.), **'कार्बन का बढ़ता हुआ परिवार'** (सत्यकुमार) तथा **'रेशम का कीड़ा'** (यमुनाधर पाण्डेय) पसन्द आये।

करोड़ीप्रसाद (नयी दिल्ली) : मई अंक की वैज्ञानिक कहानी **'एक फूल-सी कोमल जिन्दगी'** (समरजीत कर) में नवीनता मिली।

शोभा चक्रवर्ती (कलकत्ता) : **'बाह्य अवकाश में अन्तरिक्षयानों का मिलन'** (कुमारी प्रमिला) अत्यन्त रोचक लगा। कृपया समय-समय पर अन्तरिक्ष अनुसन्धानों से सम्बन्धित लेख दिया करें।

नित्यानन्द यादव (मुंगेर) : **'रासायनिक खाद'** (राजेन्द्रप्रसाद वार्ष्णेय) विशेष रूप से उपयोगी लगा। कहानी **'एक फूल-सी कोमल जिन्दगी'** (समरजीत कर) रोचक है। **'अंगूर'** (नरेन्द्र छाबड़ा) सूचनाप्रधान है।

…और जून ग्रंक भी तुम पसन्द करोगे।

सस्नेह तुम्हारी,

कृष्णा दीदी

प्रतियोगिता संख्या ७५ के विजेता

प्रथम पुरस्कार

सुधा (१२९८३) चन्दौसी।

द्वितीय पुरस्कार

योगेन्द्रनन्दन (१३६६३) मेरठ।

तृतीय पुरस्कार

रामेश्वर (१८७०१) कलकत्ता।

कूपन प्रतियोगिता संख्या ७७

नाम……………………………

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

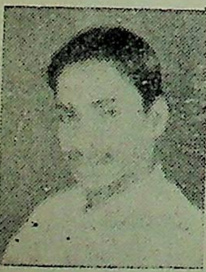
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

विज्ञान क्लब के नये सदस्य

अशोककुमार
(स. सं. १२३७०)

छगनलाल
(स. सं. १७०१४)

कान्तिकुमार
(स. सं. १८२२२)



रमेशचन्द्र
(स. सं. १८२३६)

१२२७८ बलवीर बहादुर (१७) पटना, ७९ शशिभूषण चौधरी (१५) समस्तीपुर, ८० सादानन्द गिरिवर (१८) रेवारी, ८१ ब्रह्मप्रकाश इन्दारिया (१५) चूरु, ८२ रामेश्वरप्रसाद सांखला (१८) अजमेर, ८३ राजेन्द्रसिंह विष्ठ (१६) पिथौरागढ़, ८४ शिवमूर्तिदेव (२२) बलभद्रपुर, ८५ राजाराम पाराशर गौड़ (१६) पदमनगर, ८६ ज्ञानेन्द्रलाल श्रीवास्तव (१७) आजमगढ़, ८७ कृष्णमोहन कोरमारकर (२०) सन्ताल परगना, ८८ जगमोहनलाल खण्डेलिया (१६) दिल्ली, ८९ अवधेशकुमार सक्सेना (११) लखनऊ, ९० गोविन्द त्रिपाठी (१५) वाराणसी, ९१ त्रिभुवनदास गुप्ता (१६) सीहोर, ९२ विनीता पहलवान (१३) सीहोर, ९३ मंजुलता जैन (१४) फलना, ९४ सुभाषचन्द्र ओच्छवलाल परील (२१) गुजरात, ९५ सत्येन्द्रकुमार चौधरी (१७) पाकर, ९६ अम्बुजकुमार (१७) मेरठ सिटी, ९७ साधना रस्तोगी (१७) मेरठ, ९८ सन्तोषकुमार संलट (१६) सागर, ९९ भरतलाल नेमा (१७) सागर, १२,३०० सुराजकुमार (९) बण्डा, १ प्रभातकुमार (१७) शिवपुरी, २ विजयकुमार (१६) शिवपुरी, ३ प्रकाशकुमार (१२) शिवपुरी, ४ प्रभातकुमार (१५) मेहसी, ५ करुणाकर (८) सुन्दरगढ़, ६ केदारनाथ (१६) सुन्दरगढ़, ७ अभिमन्यु (२०) सुन्दरगढ़, ८ महेन्द्रकुमार (१०) सुन्दरगढ़, ९ प्रफुल्लकुमार (२३) किंजीर्मा, १० नरेशकुमार (१८) सुन्दरगढ़, ११ प्रभातचन्द्र (१७) धार, १२ नाथूराम (२०) इटावा, १३ भारतभूषण (१७) सहारनपुर, १४ प्रमिन्दरसिंह (१८) जबलपुर, १५ अनिलकुमार (१८) मुंगेर, १६ अशोककुमार (१६) मुंगेर, १७ बलवन्तराम (१५) संगरिया, १८ हरजीतसिंह (१८) सहारनपुर, १९ कैलाशनारायण (१८) इलाहाबाद, २० विजयकुमार (१७) लखनऊ, २१ अरुणकुमार (१४) गया, २२ जहीरलहसन (१६) देवरिया, २३ चक्रवर्तीकुमार (१८) अयोध्या, २४ पुष्पेन्द्रकुमार (१६) एटा, २५ योगेन्द्रकुमार (१७) सादुलपुर, २६ अरहन्तकुमार (१८) पुरकाजी, २७ विजयकुमार (१६) बिहारशरीफ, २८ यशपालसिंह (२१) शामली, २९ कृष्णकान्त (२०) भरथना, ३० रवीन्द्रकुमार (१०) विदिशा, ३१ राजेन्द्रकुमार (१८) टीकमगढ़, ३२ प्रकाशनारायण (१९) इन्दौर, ३३ कुलदीपकुमार (१६) भोपाल, ३४ आशुतोषकुमार (१६) गोरखपुर, ३५ राजेन्द्रप्रसाद (१५) चुनार, ३६ काश्मीरीलाल (१८) सिरसा, ३७ हरीश (१८) कानपुर, ३८ इसहाक (१७) बण्डा, ३९ आशा (१७) वाराणसी, ४० ओमप्रकाश (१५) पटना, ४१ सतीशकुमार (१८) दिल्ली, ४२ अलोक (१४) पहारू, ४३ विपिनकुमार (१२) बढ़ौनिया, ४४ सज्जनराज (१७) बम्बई, ४५ विनोदकुमार (१६) बस्ती, ४६ शान्तिरंजन (१२) नेतरहाट, ४७ रामरतन (१६) हावड़ा, ४८ वीरेन्द्रकुमार (१८) फरीदाबाद, ४९ भगवानप्रसाद (२०) मण्डलेश्वर, ५० देशबन्धु (१६) सहारनपुर, ५१ उदयनारायण (१४) लश्कर, ५२ विभूतिनारायण (१४) पटना, ५३ परागकुमार (१८) बिलासपुर, ५४ जगदीशचन्द्र (१९) आगरा, ५५ कृष्णकुमार (१८) शिमला, ५६ गजेन्द्रसिंह (२२) विजयगढ़, ५७ दुलालचन्द्र (१९) गोरखपुर, ५८ हैदरअली (१७) जुगसलाई।

श्यामसुन्दर
(स. सं. १८२४०

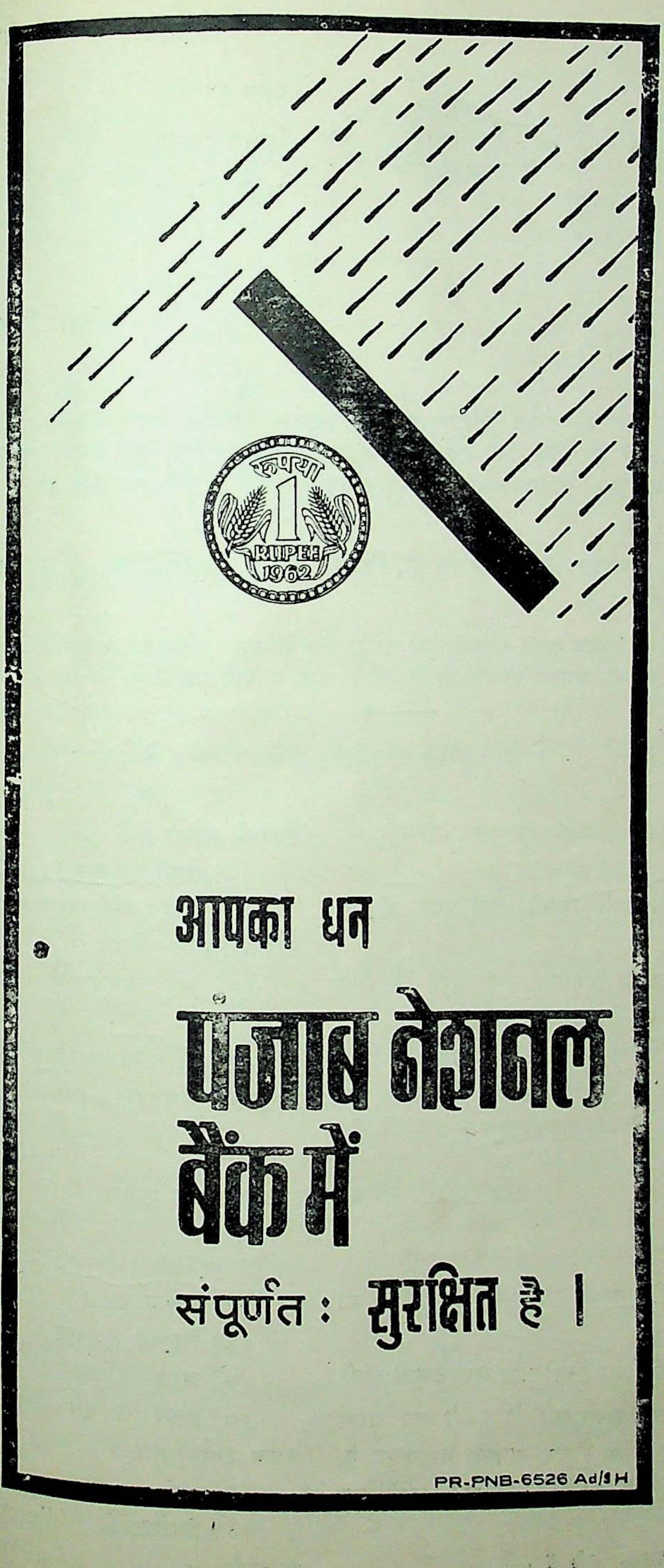
वेदप्रकाश
(स. सं. १८२४

अमृत राजेन्द्रसिं
(स. सं. १८२४६

देवेन्द्रकुमार
(स. सं. १८२४

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

विज्ञान क्लब प्रतियोगिता संख्या ७७

इनाम लो

प्रथम पुरस्कार २५ रु. की पुस्तकें
द्वितीय पुरस्कार २० रु. की पुस्तकें
तृतीय पुरस्कार १५ रु. की पुस्तकें

अन्तिम तिथि : १० अगस्त

इस प्रतियोगिता में केवल विज्ञान क्लब के सदस्य भाग ले सकते हैं। प्रतियोगिता में भाग लेने का कोई शुल्क नहीं है। नीचे दिये हुए प्रश्नों के उत्तर अलग कागज पर स्याही से साफ-साफ लिखकर पृष्ठ ५१ पर छपे कूपन के साथ लिफाफे में बन्दकर निम्नलिखित पते पर भेज दो—

कृष्णा दीदी, संचालिका, विज्ञान क्लब, विज्ञान-लोक, आगरा-३

लिफाफे पर 'विज्ञान क्लब प्रतियोगिता संख्या ७७ के उत्तर' लिखना आवश्यक हैं। उत्तर १० अगस्त तक उपरोक्त पते पर अवश्य पहुंच जाने चाहिये। बाद में आये उत्तरों पर विचार नहीं किया जायेगा।

विज्ञान क्लब प्रतियोगिता संख्या ७७ के प्रश्न

(१) कौन-सा जानवर मधुमक्खियों को खा जाता है ?

(२) पालतू तोते कितने वर्षों तक जीवित रहते हैं ?

(३) एक पौण्ड रेडियम प्राप्त करने के लिए कितने कच्चे माल की आवश्यकता पड़ेगी ?

(४) कौन सी वनस्पति तेजी से बढ़ती है ?

(५) विश्व में सूर्य किस स्थान पर हरे रंग का दिखायी पड़ता है ?

(६) सबसे बड़े माथ (moth) का क्या नाम है ?

(७) मनुष्य ने सर्वप्रथम चन्द्रमा से क[...] सम्पर्क स्थापित किया ?

(८) क्या जानवरों के दांतों में भी दर्द उठता है ?

(९) क्लोरोफार्म का आविष्कार किसने किया ?

(१०) स्नैपड्रैगन (snapdragon) क्या है ?

प्रतियोगिता संख्या ७५ के प्रश्नों के उत्तर

(१) हां, प्रोटीन संश्लेषण पर हारमोनों का प्रभाव पड़ता है।

(२) कैलीफोर्निया इंस्टीट्यूट आव टेकनोलोजी।

(३) वह प्रकाश जो सूर्य से पृथ्वी पर आता है और फिर परावर्तित होकर चन्द्रमा पर जाता है, और फिर चन्द्रमा से परावर्तित होकर पृथ्वी पर आता है।

(४) बहु-कोषीय होते हैं।

(५) मत्सय है।

(६) लगभग ४० फुट।

(७) अरब किमियागर (७६० ई.)।

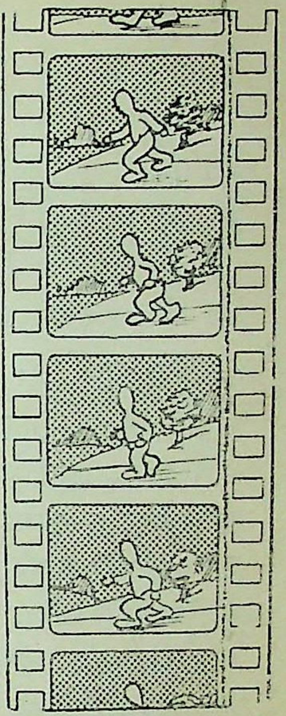
(८) वे या तो मृत नक्षत्र हैं या उनसे नये नक्षत्र उत्पन्न होंगे।

(९) काले रंग का।

(१०) द्विबीजपत्री (dicotyledonous), एक बीजपत्री (monocotyledonous)।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

चलचित्र में ध्वनि-संयोजन



ओमप्रकाश गुप्त (स. सं. ४०४४)

आजकल ध्वनि-चलचित्र मनोरंजन का प्रमुख साधन माना जाता है। इसका प्रचलन इतना अधिक है कि प्रत्येक व्यक्ति इसके बारे में अधिक से अधिक जानकारी रखता है। परन्तु कुछ विषय ऐसे हैं जिन्हें शायद सभी पूर्णरूप से नहीं जानते। इन्हीं में से एक है चलचित्र में ध्वनि-संयोजन। जब फिल्म का टुकड़ा हाथ में लेकर देखते हैं, तो पाते हैं कि एक तरफ उसके आड़ी-तिरछी-सी रेखा है। इसी रेखा में चलचित्र में ध्वनि-संयोजन का रहस्य छिपा है।

ध्वनि-संयोजन की विधियां

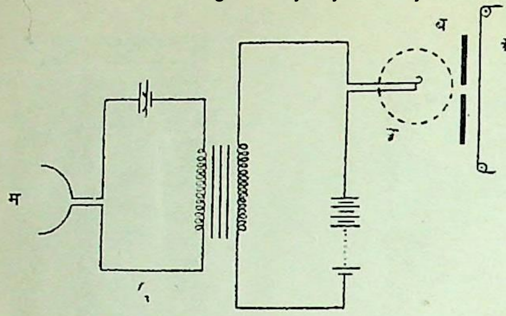
ध्वनि-संयोजन की मुख्यत: दो विधियां प्रयोग में लायी जाती हैं—(१) परिवर्तनशील घनत्व विधि और (२) परिवर्तनशील क्षेत्रफल विधि।

परिवर्तनशील घनत्व विधि

जिस ध्वनि को संयोजित करना होता है उसे माइक्रोफोन (microphone) म से प्राप्त करते हैं (चित्र १), और उसे स्टेप-अप-ट्रांस्फारमर (step-up-transformer) से होते हुए एक विशेष नियोन लैम्प (neon lamp) में भेजते हैं। ध्वनि-कम्पन माइक्रोफोन में ठीक उसी प्रकार का विद्युत्-कम्पन उत्पन्न करता है जो बाद में एक्साइटर लैम्प में भेज दिया जाता है। यह कम्पन लैम्प के प्रकाश की तीव्रता में प्रकम्पन उत्पन्न करता है। इस प्रकार ध्वनि कम्पन को प्रकाश कम्पन में सरलता पूर्वक बदल दिया जाता है। इस लैम्प के प्रकाश को एक दीवार ब के पतले छिद्र (slit) ब में प्रवेश कराया जाता है। इस छिद्र की चौड़ाई ·००६ इंच होती है। प्रकाश इस छिद्र से निकलने के बाद दूसरी तरफ गतिशील फिल्म पर पड़ता है। इस प्रकार फिल्म अ पर चांदी के परत की मोटाई भिन्न-भिन्न पड़ती है। इसकी मोटाई आपतित प्रकाश की तीव्रता पर निर्भर करती है।

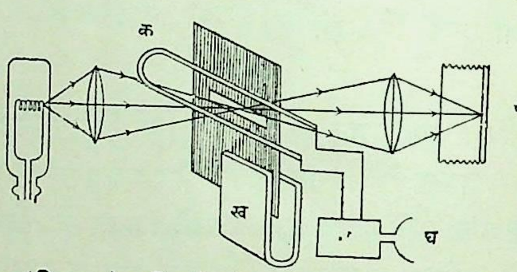
परिवर्तनशील घनत्व विधि में एक उप-विधि काम में लायी जाती है जिसे 'लाइट वाल्व' विधि कहते हैं। इस विधि में माइक्रोफोन के विद्युत् को एम्प्लीफायर (amplifier) द्वारा एम्प्लीफाइड (amplified) कर लिया

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



(चित्र १) परिवर्तनशील घनत्व विधि

जाता है और फिर इसे वर्गाकार ड्यूरेलुमिन रीबन (duralumin ribbon) के दरार क में प्रवेश कराया जाता है (चित्र२)। यह एक पतले छिद्र के तुरन्त सामने रखी रहती है। इस दरार की ऊपरी और निचली भुजाएं छिद्र के किनारे से ·००२ इंच की दूरी पर रहती हैं। छिद्र के प्रकाश को, एक ताल द्वारा फिल्म च पर केन्द्रित कर लिया जाता है। इस केन्द्रित प्रकाश की मोटाई ·००१ इंच होती है। दरार क को एक शक्तिशाली विद्युत्-चुम्बक के क्षेत्र में रखा जाता है। यह चित्र में स्थायी-चुम्बक ख से प्रदर्शित किया गया है।



(चित्र २) परिवर्तनशील घनत्व विधि की एक उप-विधि—लाइट वाल्व विधि

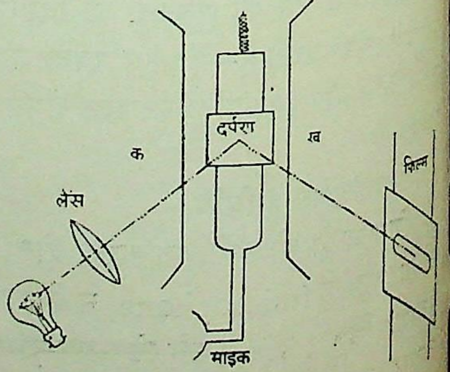
जब रीबन क के विद्युत् को बढ़ाया जाता है, तो इसकी भुजाएं ऊपर की तरफ चलती हैं और इस प्रकार छिद्र की चौड़ाई बड़ी हो जाती है। विद्युत् की कमी छिद्र को छोटा कर देती है। इस प्रकार फिल्म पर आपतित होने वाले प्रकाश की तीव्रता माइक्रोफोन घ में उत्पन्न विद्युत् के साथ घटती-बढ़ती है। फलस्वरूप फिल्म पर ध्वनि-रेखा में परिवर्तनशील घनत्व की पट्टियां बन जाती हैं।

परिवर्तनशील क्षेत्रफल विधि

इस विधि में ध्वनि-कम्पन को माइक्रोफोन द्वारा प्राप्त किया जाता है और प्राप्त विद्युत्-कम्पन को आइनथोवेन स्ट्रिंग-आसीलोग्राफ (einthoven string oscillograph) में भेज दिया जाता है। इस आसीलोग्राफ में एक दर्पण होता है। यह चित्र ३ से स्पष्ट है। इस दर्पण में माइक्रोफोन का विद्युत्-कम्पन प्रकम्पन उत्पन्न करता है। अब किसी लैम्प के प्रकाश को उत्तल ताल द्वारा इस दपर्ण पर केन्द्रित किया जाता है। प्राप्त परावर्तित प्रकाश को एक छिद्र से होते हुए गतिशील फिल्म पर डाला जाता है। छिद्र और फिल्म दोनों लम्बवत् रखे रहते हैं। आसीलोग्राफ का विद्युत्-कम्पन छिद्र के परिवर्तनशील भाग को दीप्तिमान कर देता है। इस प्रकार वह क्षेत्र जिस पर चांदी की परत होती है, आप- तित ध्वनि-कम्पन के अनुसार बदलता रहता है। फिल्म में यह परिवर्तनशील क्षेत्र एक-रेखीय भी हो सकता है तथा द्वि- रेखीय भी। चित्र-रेखा- कन में यह प्रदर्शित किया गया है।

नियम के अनुसार ध्वनि-संयोजन अलग ही कक्ष में सम्पन्न होता है। यह कक्ष उस स्टूडियो से दूर रहता है जहां पर चित्र लिया जाता है। वास्तव में चित्र एवं ध्वनि-संयोजन

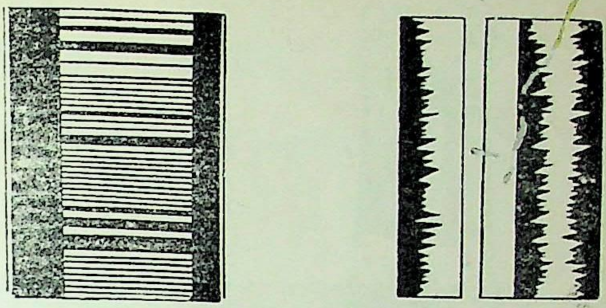
(चित्र ३) परिवर्तनशील क्षेत्रफल विधि



CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

साथ-साथ किये जाते हैं। इसमें दो फिल्में ली जाती हैं—एक चित्रलेने के लिए और दूसरी ध्वनि-संयोजन के लिए। दोनों एक साथ ही चलायी जाती हैं। प्रामाणिक गति १८ इंच प्रति सेकेण्ड है। ये दोनों फिल्में फिर साफ कर ली जाती हैं। इन दो फिल्मों से एक तीसरी फिल्म प्राप्त की जाती है। इस फिल्म में ध्वनि-रेखा चित्र के ठीक बगल में होती है। यह फिल्म उपरोक्त दो फिल्मों का पाजिटिव होती है। इस फिल्म को एक एक्सपोजिंग ऐपैरेटस में चलाया जाता है। इस फिल्म पर पहले चित्र और बाद में ध्वनि-रेखा उतारी जाती है। फिल्म के दूसरी ओर का भाग एक अपारदर्शक कागज से ढंका रहता है। इस फिल्म को साफ कर लिया जाता है। अब यह प्रयोग के लिए उपलब्ध है। चित्र-प्रदर्शन की औसत गति २४ चित्र प्रति सेकण्ड है। सामान्यतः यही गति व्यवहार में लायी जाती है। ●



अ ब स

(चित्र ४) ध्वनि-चित्र—(अ) परिवर्तनशील घनत्व विधि, (ब) परिवर्तनशील क्षेत्रफल विधि (एक रेखीय), और (स) परिवर्तनशील क्षेत्रफल विधि (द्विरेखीय)

यहां से काटिए

विज्ञान क्लब सदस्यता, विज्ञान-लोक

कृष्णा दीदी,

मुझे विज्ञान क्लब का सदस्य बना लीजिए।

जन्म-दिन ____________________ आयु ____________

नाम ____________________________________

घर का पता ______________________________

____

____

स्कूल का नाम ____________________________

शिक्षा ____________________ रुचि ____________

यहां से काटिए

यहां से काटिए

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

आज ही
बुअरी की तरोताज़ा
बीयर से आनन्द उठाइये

इसका स्वाद अत्यन्त रुचिकर है। बीयर अच्छी चीजों के स्वाद को और भी अधिक अच्छा बना देती है। यह स्वाद में परिपूर्ण आज का स्वल्पाहार है।

गोल्डन
ईगल
लागर बीयर

डायर मीकिन ब्रुअरीज़ लि० स्थापित १८५५
मोहन नगर, (गाज़ियाबाद) यू० पी०
सोलन ब्रुअरी — लखनऊ डिस्टिलरी — कसौली डिस्टिलरी
११० वर्ष से अधिक का अनुभव विश्वास की गारन्टी है।
DMB-NP-8?

जगदीश मेहरा द्वारा मेहरा आफसेट प्रेस, आगरा में मुद्रित एवं मेहरा न्यूजपेपर्स, आगरा के लिए प्रकाशित

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

वैज्ञानिक प्रकाशन

(हाई स्कूल एवं हायर सेकेण्डरी स्कूल के विद्यार्थियों के लिए)

प्रारम्भिक भौतिकी (मूल्य : ३·५०)

प्रसाद मेहरा एण्ड कम्पनी, आगरा

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

नीहारिका
कहानी मासिक

आज ही
ब्रुअरी की तरोताज़ा
बीयर से आनन्द उठाइये

इसका स्वाद अत्यन्त रुचिकर है। बीयर अच्छी चीज़ों के स्वाद को और भी अधिक अच्छा बना देती है। यह स्वाद में परिपूर्ण आज का स्वल्पाहार है।

गोल्डन ईगल
लागर बीयर

डायर मीकिन ब्रुअरीज लि० स्थापित १८५५
मोहन नगर, (गाज़ियाबाद) यू० पी०
सोलन ब्रुअरी — लखनऊ डिस्टिलरी — कसौली डिस्टिलरी
११० वर्ष से अधिक का अनुभव विश्वास की गारन्टी है।

जुलाई अंक
अब सब जगह उपलब्ध है

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar